



重庆四合新能源科技有限公司
临港经济区供气工程

环境影响报告书



重庆港力环保股份有限公司
Chongqing Gangli Environmental Protection Co., Ltd.

二〇二四年八月

打印编号: 1719987104000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	h29r36		
建设项目名称	临港经济区供气工程		
建设项目类别	52—147原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	重庆西合新能源科技有限公司		
统一社会信用代码	91500102MAACADN714		
法定代表人（签章）	李四祥		
主要负责人（签字）	阙俊秋		
直接负责的主管人员（签字）	阙俊秋		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆港力环保股份有限公司		
统一社会信用代码	915001076635719127		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
牟泽继	201905035550000002	BH027565	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
牟泽继	全文	BH027565	

重庆四合新能源科技有限公司关于同意

《临港经济区供气工程环境影响报告书》送审的确认函

重庆市涪陵区生态环境局：

由本单位委托重庆港力环保股份有限公司编制的《临港经济区供气工程环境影响报告书》(以下简称“环评文件”)已经本单位审查，现向贵局送审环评文件

本公司将严格落实报告中提出的各项污染防治措施，确保项目建设不会对环境造成重大影响。



重庆四合新能源科技有限公司

年 月 日

重庆四合新能源科技有限公司关于同意《临港经济区供气工程环境影响报告书》（公示版）全文公示的说明

重庆市涪陵区生态环境局：

我公司委托重庆港力环保股份有限公司编制的《临港经济区供气工程环境影响报告书》（公示版），经公司审阅，《报告书》（公示版）内容涉及技术和商业机密，已删除涉密部分。现我公司同意对《报告表》（公示版）进行公示。



重庆四合新能源科技有限公司

年 月 日

建设项目环评文件公示确认表

重庆市涪陵区生态环境局：

我公司委托了重庆港力环保股份有限公司编制了《临港经济区供气工程环境影响报告书》（送审版），内容涉及技术及商业机密，

我公司同意对《报告书》（送审版）进行全文公示。

建设单位名称 (盖章)	重庆四合新能源科技有限公司	
建设单位联系人 及电话	阙俊秋 18716456131	
项目名称	临港经济区供气工程	
环评机构	重庆港力环保股份有限公司	
环评类别	☒ 报告书 ☐ 报告表	
经确认有无不予 公开信息	☒ 有不予公开内容 ☐ 无不予公开内容	
	不予公开信息的内容	不予公开内容的依据及理由
1	附图	涉密
2	附件	涉密
3	生态调查	涉密
.....		

目录

概述	1
一、项目由来及特点	1
二、环境影响评价工作过程	2
三、分析判定相关情况	4
四、关注的主要环境问题及环境影响	5
五、环境影响评价结论	5
1 总则	6
1.1 评价目的	6
1.2 评价总体构思	6
1.3 编制依据	6
1.4 评价时段、内容及重点	11
1.5 环境影响识别	11
1.6.环境功能区划	15
1.7 评价适用标准	16
1.8 评价工作等级与范围	19
1.9 环境保护目标	24
1.10 产业政策、相关规划及生态功能区划符合性分析	27
1.11 与三线一单符合性分析	43
1.12 选址选线合理性分析	49
2 工程概况	54
2.1 区域气源概况	54
2.2 拟建工程概况	55
2.3 工程占地及土石方平衡	65
2.4 能耗、水耗及原辅材料消耗	67
2.4 组织机构与劳动定员	67
2.5 主要经济技术指标	67
3 工程分析	68
3.1 施工期工艺及产污分析	68
3.2 营运期工艺及产污分析	77

4	项目所在区域环境概况	80
4.1	自然环境概况	80
4.2	生态现状调查与评价	84
4.3	环境质量现状	123
5	环境影响预测与评价	131
5.1	施工期环境影响分析与评价	131
5.2	营运期环境影响分析与评价	144
6	环境风险评价	147
6.1	风险调查	147
6.2	风险潜势初判	147
6.3	风险识别	153
6.4	环境风险分析	153
6.5	环境风险防范措施	153
6.6	环境风险应急预案	156
6.7	环境风险评价小结	159
7	环境保护措施及其可行性论证	160
7.1	施工期环境保护措施	160
7.2	营运期环境保护措施	162
7.3	生态环境保护措施	164
7.4	措施汇总及环保投资估算	167
8	环境经济损益分析	169
8.1	社会效益分析	169
8.2	环境效益分析	169
8.3	环境损益分析	170
8.4	环境经济损益分析小结	170
9	环境管理与监测计划	171
9.1	环境管理	171
9.2	环境监测	173
9.3	竣工环保验收	174
10	环境影响评价结论	175

10.1 评价结论	175
10.2 建议	180
11 附图及附件	181
11.2 附件	182
11.3 附表	182

概述

一、项目由来及特点

（1）项目由来

龙桥工业园成立于 2007 年，区位于涪陵江南老城西部，沿长江布局，与涪陵新城隔江相望，规划面积 30.2km²，规划范围涉及龙桥街道、新妙镇和石沱镇，整体按“三个组团”布局。园区通过重点发展现代装备制造、化纤纺织、临港加工贸易、光电新材料四大产业，进而带动现代物流业发展，构建“4+1”临港产业体系，努力打造重庆综合产业集聚区重要支点和长江上游重要的临港经济产业基地。重庆市涪陵临港经济区，在原龙桥工业园区基础上，通过调整扩充而设立，于 2020 年 10 月 20 日正式成立，是重庆市首个主要以依托临水港、铁路港、公路港、空港等各型港口，发展临港产业为主的经济开发区和现代化综合功能区。

涪陵临港经济区是重庆市首个主要以依托临水港、铁路港、公路港、空港等各型港口，发展临港产业为主的经济开发区和现代化综合功能区，正处于建设生产服务型国家物流枢纽、西部陆海新通道重庆辅枢纽、成渝地区双城经济圈重要临港产业聚集区和山清水秀的滨江魅力生态城区的关键期，目前苏家湾片区招商引资已陆续住进企业。随着重庆市涪陵临港经济区的成立，标志着龙桥工业园区圆满完成阶段性任务，正从功能单一的工业区向现代化综合功能区转型，一个规模更大、结构更优、实力更强、机制更活的发展平台成功搭建。天然气是重要的工业原料和公认的清洁能源，是园区发展强有力的基础设施。在涪陵临港经济区成立的背景下，新企业的入驻不断增加，天然气需求日益扩大。为助力龙桥工业园区向现代化综合功能区转型，保证新入驻企业的正常生产，保障可持续发展战略得以顺利实施，为工业用户提供天然气保证安全生产是十分必要的。

（2）项目工程内容

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线

本工程于龙桥站至长南线的联络线末端埋地阀井后管道上 T 接接管，接管后设置截断阀井，后沿石渝高速南侧向西敷设至黄桷堡大桥附近，由高架桥下桥墩间向北穿越石渝高速，然后沿石渝高速北侧规划的燃气管道走廊向

西敷设至临港经济区（苏家湾片区）东峰首键药品附近设调压计量柜一座。管道全长约 3km，设计压力 3.8MPa，管径 D219.1，三级地区直管用管规格采用 D219.1×6 L245N 无缝钢管，三级地区弯管用管规格采用 D219.1×6 L245N 无缝钢管。本工程设调压计量柜 1 座，埋地阀井 3 座。

②龙桥组团燃气管道

本工程新建高压 A 级燃气管道 D88.9 长度 0.35km，从上甲电子公司西南侧已建高压 A 级燃气管道 D355.6 接管，接管后新建管道高压 A 级管道 D88.9 整体向西南方向，沿南浦大道西侧人行道、绿化带埋地敷设至南浦大道旁临时停车场东侧新建调压柜（含加臭），经过滤、调压、计量、加臭后接出中压 A 级管道 D159 继续沿南浦大道、大佛路西侧人行道、绿化带埋地敷设至龙桥组团标准化厂房的厂区围墙外，采用管帽封堵，即本工程线路终点，中压管道 D159 长度 0.91km。本工程设调压计量柜 1 座，埋地阀井 4 座。

综上所述，本项目不含站场内容，项目总临时占地约 26520m²；已取得项目备案证（项目代码：2310-500102-04-01-601730）。

项目新建燃气管道具体内容如下表。

表 1 项目燃气管道建设内容

线路	钢级	管内径 (mm)	管壁厚 (mm)	管压 (MPa)	长度 (km)	输气量 (10 ⁴ m ³ /d)	穿越情况
临港经济区 (苏家湾片区) 来气管线	L245N	D219.1	6	3.8	3	50	穿越高速一次，规划道路 1 次，乡村道路 10 次。
龙桥组团燃气管道	L245N	D88.9	/	4.0	0.35	5.76	穿越道路 4 次。
	L245N	D159	/	0.4	0.91		

二、环境影响评价工作过程

本项目为天然气输送项目，位于龙桥街道，根据与涪陵区规划和自然资源局基本农田分布叠图，其中临港经济区（苏家湾片区）来气管线临时用地涉及涪陵区基本农田；与涪陵区林业局公益林及天然林叠图，临港经济区（苏家湾片区）来气管线临时用地涉及涪陵区公益林及天然林。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、

《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》有关规定，项目属“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147 陆原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”“涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书。

（1）准备阶段

受重庆四合新能源科技有限公司委托，重庆港力环保股份有限公司承担了“临港经济区供气工程”环境影响评价工作。根据建设单位提供的相关资料，确立了环评工作思路：

①编制环境影响评价工作方案；

②根据项目设计资料，针对建设项目特点及建设进度，对临港经济区供气工程的环境影响进行识别；

③在识别环境影响的基础上，重点对项目可能会对区域内的生态环境、环境空气、地表水、地下水、声环境等重点环境要素的环境影响和环境风险进行深入分析、预测并尽可能给出定量数据，以论证工程的环境可行性；

④对工程可能带来的环境影响，提出有针对性的环境保护措施和环境风险防控措施，并进行经济技术论证；

⑤根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）及《环境影响评价公众参与办法》中相关要求，配合建设单位开展项目的公众参与相关工作。

（2）环境影响评价工作阶段

① 环境敏感区调查

项目组于 2024 年 1 月 2 日对区域进行了详查，查明区域内、外集中式饮用水水源地、农村饮用水源地、风景名胜区、森林公园、自然保护区、永久基本农田等各类环境敏感区。

②环境现状调查

评价根据管线布设对项目区域声环境、地下水环境及土壤环境等开展了现状监测工作。

③环境影响评价工作

结合调查、收集到的项目有关文件、资料，在环境现状调查结果的基础上，进行各环境要素的影响分析与评价，针对性的提出环境保护措施，

并进行技术经济论证。

（3）编制环境影响报告书

整理各环境要素的分析、预测成果，评价工程建设对各环境要素的影响，编制环境影响报告书，论证工程建设的环境可行性，形成报告书征求意见稿。

三、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性

本项目为天然气输送项目，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策。

项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会核发的重庆市企业投资项目备案证（项目代码：2310-500102-04-01-601730）。

（2）与相关环保政策符合性分析

项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、风景名胜區、地质公园、重要湿地等环境敏感区，新建管线临时占地涉及基本农田，输气管线不涉及涪陵区水土流失重点预防区、重点治理区，按照相关要求办理用地手续，加强施工期对基本农田的防护措施。线路走向符合《石油天然气管道保护法》、《油田油气集输设计规范》（GB50350-2015）要求。

（3）相关规划符合性

本项目为天然气输送项目，《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《重庆市“十四五”能源发展规划》、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（长办发〔2022〕7 号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》、《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号）等文件要求，位于城镇规划区外，与龙桥街道发展规划不冲突。

（4）三线一单符合性分析

本项目为天然气输送项目，施工期废水不外排，固体废物妥善处置；营运期污染物排放量较小，项目所在区域无突出生态环境问题，满足《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（渝环规〔2024〕2 号）及《涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）》（涪陵府发〔2024〕11 号）中生态环境管控要求。

四、关注的主要环境问题及环境影响

根据天然气开发集输管线的特点，结合项目实际开发建设情况，本次环评过程关注的主要环境问题如下：

- （1）管线等占地对生态环境的影响程度；
- （2）工程运行过程中为管道输送气体，不产生废气，施工期少量粉尘对区域环境空气的影响；
- （3）营运期集输工程各类声源对区域声环境质量及周边声环境保护目标的影响；
- （4）营运期环境风险中出现的泄漏、火灾及爆炸等引起的环境影响及环境风险防护措施的可行性；
- （5）管线临时占用基本农田、公益林和公益林，关注对基本农田、公益和天然林的影响程度，尤其施工期及施工完成后的基本农田、公益林恢复情况。

五、环境影响评价结论

临港经济区供气工程符合国家现行法律法规、产业政策，项目建设不可避免产生一定的不利环境影响，但在采取相应的环境保护措施和生态恢复措施后，工程建设所导致的环境污染和生态破坏等不利影响可得到一定程度的减缓或弥补，其环境影响可以承受。环评认为，从环境保护角度考虑，在建设方认真落实环评提出的环境保护措施及生态恢复措施后，项目建设是可行的。

1 总则

1.1 评价目的

本项目为天然气输送项目，评价在对区域环境质量现状及生态环境现状进行详细调查的基础上，结合项目特点及建设进度，对工程的施工期和营运期环境影响进行分析、预测和评价，有针对性提出环境保护措施，生态减缓、补救措施；分析项目与国家法律、法规的符合性、选址选线及总平面布置的合理性，论证项目建设的环境可行性，为项目环境管理提供科学依据，实现经济建设与环境保护协调发展。

1.2 评价总体构思

本项目属于新建天然气输送管道工程，评价整体构思为：

（1）对管道施工期建设识别主要的生态环境影响因素和环境污染因素，提出合理的生态环境保护措施和污染防治措施，以减小工程建设对环境的影响；

（2）管道建设完成后存在试压及清管，营运期集气管道区域无废气、噪声等产生，评价主要对营运前管道产生的清管固废及营运期检修及事故放空废气等措施的合理性。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护相关法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起实施）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法（修正）》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- （3）《中华人民共和国水法（修订）》（2016 年 7 月 2 日起施行）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法（修正）》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- （5）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- （6）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》（2020 年 9 月 1 日起施行）；

- (8) 《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011年3月起实施）；
- (9) 《中华人民共和国森林法（修订）》（2020年7月1日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法（修正）》（2018年10月26日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修改）；
- (12) 《中华人民共和国农业法（修订）》（2013年1月1日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国节约能源法（修正）》（2018年10月26日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法（修订）》（2019年8月26日第三次修订）；
- (15) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日起施行）；
- (16) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（修改）》（2022年6月5日起施行）；
- (17) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起施行）。

1.3.2 行政法规、部门规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (2) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年3月19日修改）；
- (3) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (4) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修改）；
- (5) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订）；
- (6) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- (7) 《土地复垦条例》（国务院令 592 号）；
- (8) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
- (10) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
- (11) 《国家重点保护野生动物名录（2021年调整）》（国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第3号），2021年2月1日起施行）；

(12) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12号）；

(13) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2023年修订）；

(14) 《石油天然气输送业污染防治技术政策》（环保部公告2012年第18号）；

(15) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

(16) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令2015年第34号）；

(17) 《关于印发<全国生态功能区划>（修编版）的公告》（环境保护部中国科学院公告2015年第61号）；

(18) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）；

(19) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162号）；

(20) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11号）；

(21) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2018年7月）；

(22) 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）；

(23) 《国家危险废物名录》（2021年版）；

(24) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（部令第16号）；

(25) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）。

(26) 《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）。

(27) 《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》

（自然资规〔2018〕3号）；

（28）《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；

（29）《长江保护修复攻坚战行动计划》（环水体〔2018〕181号）；

（30）《关于印发<四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）>的通知》（川长江办〔2022〕17号）。

1.3.3 地方性规章及规范性文件

（1）《重庆市环境保护条例（修正）》（2022年11月1日起施行）；

（2）《重庆市水污染防治条例》（2020年7月30日重庆市五届人大常委会第二十次会议通过）；

（3）《重庆市大气污染防治条例》（2021年5月27日第二次修正）；

（4）《重庆市野生动物保护规定》（2019年12月1日起施行）；

（5）《重庆市林地保护管理条例》（2018年7月26日修正）；

（6）《重庆市生态功能区划（修编）》（渝府〔2008〕133号）；

（7）《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号）；

（8）《重庆市人民政府关于批转重庆市地表水环境功能类别局部调整方案的通知》（渝府〔2016〕43号）；

（9）《重庆市人民政府办公厅关于调整万州区等36个区县（自治县）集中式饮用水水源保护区的通知》（渝府办发〔2016〕19号）；

（10）《重庆市人民政府办公厅关于印发万州区等18个区县（开发区）集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》（渝府办〔2017〕21号）；

（11）《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19号）；

（12）《重庆市噪声污染防治办法》（重庆市人民政府令第363号）；

（13）《重庆市“十四五”土壤生态环境保护规划（2021—2025年）》；

（14）《重庆市水生态环境保护“十四五”规划（2021—2025年）》；

（15）《重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发《重庆市重点保护野生动物名录》和《重庆市重点保护野生植物名录》的通知》（渝

林规范〔2023〕2号）；

（16）《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2019〕2号）；

（17）《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》（渝环规〔2024〕2号）；

（18）《重庆市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（渝府发〔2021〕6号）；

（19）《重庆市涪陵区水务局关于公布重庆市涪陵区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（涪水务发〔2018〕266号）；

（20）《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案》（涪陵府办发〔2018〕148号）；

（21）《重庆市涪陵区人民政府 关于印发重庆市涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）的通知》（涪陵府发〔2024〕11号）。

1.3.4 评价技术规范及相关技术文件

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《建设项目评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《环境影响评价技术导则陆地石油天然气开发建设项目》（HJ/T349-2007）；

（10）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

（11）《石油天然气工业管线输送系统用钢管》（GB/T 9711-2017）；

（12）《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）；

（13）《油气输送管道并行敷设技术规范》（SY/T 7365-2017）；

- (14) 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》（GB/T 50470-2017）；
- (15) 《石油天然气管道安全规范》（SY/T 6186-2020）；
- (16) 《油气输送用钢制感应加热弯管》（SY/T 5257-2012）；
- (17) 《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T 4109-2020）；
- (18) 《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB 50423-2013）；
- (19) 《油气输送管道穿越工程施工规范》（GB 50424-2015）；
- (20) 《石油天然气建设工程施工质量验收规范 管道穿跨越工程》（SY 4207-2007）。

1.3.5 建设项目有关资料

- (1) 项目备案证（项目代码 2310-500102-04-01-601730）；
- (2) 《临港经济区供气工程可行性研究报告》（四川民生石油天然气勘察设计有限公司，2023 年 8 月）；
- (3) 《临港经济区供气工程-龙桥组团标准化厂房供气管道施工说明》（四川民生石油天然气勘察设计有限公司，2024 年 1 月）
- (4) 项目监测报告；
- (5) 项目其他资料；

1.4 评价时段、内容及重点

1.4.1 评价时段

评价主要针对新建输送管线建设期和营运期。

1.4.2 评价内容

项目概述、总则、工程概况、工程分析、项目所在区域环境概况、环境影响预测与评价、环境风险评价、环境保护措施及其可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理及监测计划、环境影响评价结论。

1.4.3 评价重点

项目概况、工程分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性论证。

1.5 环境影响识别

1.5.1 环境对项目建设的制约因素

本工程涉及永久基本农田，所在区域环境对项目制约因素主要体现在以下几个方面：

地形地貌条件：项目所在区域未见断层通过，层间间隙不发育，无崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降以及岩溶等不良地质现象和地质灾害分布。地形地貌条件对本项目建设的制约作用小。拟建管线带宽 120m 范围内及附近发育有小型崩塌、滑坡、泥石流等不良地质作用。对管线影响不大，但管线附近沟谷地区发育有地质灾害潜在发生的区域：管道部分走向位于深切沟谷中，两侧的山体陡峻，山体坡脚分布有堆积物，堆积物松散，容易发生崩积物和表层风化物崩塌。局部陡峻的山体下方，也容易发生岩体的崩塌和滑落。同时，勘察区山间沟谷多深切，沟谷两侧和沟谷中堆积有松散的堆积物，在强降雨的影响下，容易诱发滑坡和泥石流，由于当地的覆盖层普遍较薄，滑坡和泥石流的发生规模通常不大，但是施工和埋管要注意在陡峻山坡适当的深埋管线，施工人员现场做好防护措施。

地表水条件：项目所在区域地表径流接纳水体为袁家溪，水域功能为 III 类。本项目运营期无废水产生。

地下水条件：线路地下水类型主要为第四系松散层孔隙水及基岩裂隙水两类。本项目管线采用防腐防渗漏材料，其建设不会导致地下水漏失及污染。地下水条件对本项目建设的制约作用小。

环境空气：项目位于临港经济区（苏家湾片区）、龙桥组团，不涉及自然保护区、森林公园等环境敏感区。对项目建设的制约因素小。

动、植物资源：本项目仅包括天然气输送管线，不涉及永久占地，仅涉及临时占地，且管线工程量较小，项目采取分段施工，施工时间短，对动、植物资源影响小。

土壤条件：临港经济区（苏家湾片区）来气管线工程评价范围内土地类型以林地、耕地和工矿仓储用地为主；龙桥组团燃气管道工程评价范围内土地类型以工矿仓储用地、耕地和交通运输用地为主。其中临港经济区（苏家湾片区）来气管线沿线分布涉及基本农田、公益林和天然林，其临时占地涉及基本农田、公益林和天然林，土地条件对项目建设有一定制约作用。

基本设施条件：项目新建管线附近均分布有乡村公路场地相接，交通方便；周边电力、通讯等基础设施完善、基础设施条件好。基本设施条件对项目建设制约作用小。

通过对项目区环境现状调查，外环境对工程建设的制约因素分析结果详见表 1.5-1。

表 1.5-1 外环境对工程建设的制约因素统计表

序号	外环境因素	对工程制约程度	序号	外环境因素	对工程制约程度
1	气候资源	轻度	9	水土流失	轻度
2	地形地貌	轻度	10	环境空气质量	轻度
3	工程地质	轻度	11	地表水质	轻度
4	地表水文	轻度	12	声环境质量	轻度
5	土地资源	中度	13	交通运输	轻度
6	陆生动、植物资源	轻度	14	电力供给	轻度
7	水生动、植物资源	轻度	15	景观资源	轻度
8	自然资源	轻度	16	地下水	轻度

1.5.2 项目建设对环境的影响因素

本项目主要为天然气输送管道的建设，施工期环境影响的特点是持续时间短，破坏性小，在工程建设结束后可在一定时期消失，对于输气管线而言，运行期环境影响范围小、程度低。

（1）施工期

管道敷设：管沟开挖、临时工程破坏植被，占地改变土地利用功能；管道运行前产生清管废渣；地面机械开挖和运输车辆行驶产生扬尘及尾气；施工队伍产生生活垃圾，施工过程产生施工废料、施工噪声等。

（2）营运期

本项目管线营运期正常工况下无三废产生，非正常情况下的管道破损天然气泄漏；检修、事故放空产生的废气。

本项目环境影响的具体内容见表1.5-2。

表 1.5-2 环境影响因子识别结果统计表

时段	环境影响因素		主要影响因子	统计结果	环境空气	地表水	地下水	声环境	土壤	植被	动物	景观	其他
施工期	废气	施工机械和车辆尾气	NO ₂ 、CO、烃类	-	√								
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N	-		√							
	固废	施工废渣和生活垃圾	/	-					√	√		√	
		清管废渣	机械杂质（铁渣）						√	√			
	噪声	施工机械和车辆噪声	/	-				√					
	生态其他	管道敷设、施工便道	临时占地、破坏土壤和植被、影响农业生产、改变自然景观、引起水土流失	-					√	√	√	√	
		雇用当地劳动力	对当地社会经济的拉动	++									√
运营期	废气	检修、事故放空	非甲烷总烃、CO ₂	-	√								
	固废	检修	机械杂质（铁渣）	-					√	√			
	噪声	气流噪声	噪声	-									
	风险	管道破损天然气泄漏	CH ₄ 、硫化氢	-	√								

备注：“--”为负影响较大；“-”为负影响较小；“++”正影响较大；“+”为正影响较小。

1.5.3 评价因子筛选

根据项目施工和营运期的环境影响特点，结合当地环境功能和各类环境因子的重要性及可能受影响的程度，在环境影响识别的基础上，各环境影响评价因子的筛选确定见表1.5-3~表1.5-4。

表1.5-3 项目环评影响评价因子表

环境要素		现状评价因子	影响评价因子
声环境		等效声级	等效连续A声级
环境空气		SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	非甲烷总烃、SO ₂ 、NO _x 、CO
地表水	施工生活污水	/	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
	泥浆废水		SS
地下水		pH值、水位、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量(高锰酸盐指数)、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ *、HCO ₃ ⁻ *	/
固废		/	施工废渣(废料)、生活垃圾、清管废渣

表1.5-4 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容	主要影响方式	影响性质	影响程度
土地利用	土地利用类型、面积等	项目 管线 施工 作业 带	施工临时占地	短期、可逆	较小
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等		施工临时占地	短期、可逆	较小
生物群落	物种组成、群落结构		施工临时占地、施工干扰	短期、可逆	较小
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等		施工临时占地	短期、可逆	较小
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		施工临时占地、施工干扰	短期、可逆	较小
景观体系	景观优势度等		施工临时占地	短期、可逆	较小

1.6.环境功能区划

1.6.1 地表水环境

项目所在区域地表径流受纳体为袁家溪，属长江一级支流。根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），袁家溪位于河凤滩—三堆子断面，地表水环境功能区划

为 III 类。

1.6.2 地下水环境

本项目位于重庆市涪陵区龙桥街道，项目区域散户居民点较多，部分散户居民会饮用井水，依据《地下水质量标准》（GB14848-2017）地下水质量分类，工程区域地下水环境质量属 III 类。

1.6.3 大气环境

本项目位于重庆市涪陵区龙桥街道，根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发〔2016〕19 号），项目属于大气环境功能区二类区。

1.6.4 声环境

根据《重庆市涪陵区人民政府办公室关于印发重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案的通知》（涪陵府办发〔2023〕47 号），①临港经济区（苏家湾片区）位于城市规划区，声环境功能区属 3 类区，执行 3 类声环境标准；②龙桥组团属于中化涪陵化工片区，声环境功能区属 3 类区，执行 3 类声环境标准。本项目声环境影响区域内主要为散居农户。

1.6.5 生态环境

根据《重庆市生态功能区划》（修编），项目 2 条管线所在地均属“IV1 长寿—涪陵低山丘陵农林生态亚区”，详见附图 8。

1.7 评价适用标准

1.7.1 环境质量标准

（1）地表水环境标准

本项目地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的III类标准。相应的标准详见表 1.7-1。

表 1.7-1 地表水环境质量标准限值 [摘录]（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物	pH	DO	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	石油类
III类标准	6~9	≥5	≤4	≤20	≤1.0	≤0.05

（2）地下水环境标准

地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类水标准限值。详见表 1.7-2。

表 1.7-2 地下水质量标准限值（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	氨氮	氯化物	硫酸盐	硝酸盐	亚硝酸盐
浓度限值	6.5~8.5	≤0.5	≤250	≤250	≤20.0	≤1.0
项目	氰化物	汞	挥发性酚类	砷	铬（六价）	总硬度
浓度限值	≤0.05	≤0.001	≤0.002	≤0.01	≤0.05	≤450
项目	铅	氟化物	镉	铁	锰	耗氧量
浓度限值	≤0.01	≤1.0	≤0.005	≤0.3	≤0.1	≤3.0
项目	溶解性总固体	石油类	总大肠菌群(MPN/100mL)		细菌总数(CFU/mL)	
浓度限值	≤1000	≤0.05	≤3.0		≤100	

备注：石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

（3）环境空气质量标准

项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准，详见表 1.7-3。

 表 1.7-3 环境空气质量标准(μg/m³)

污染物	取值时间	二级标准 浓度限值	备注
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4mg/m ³	
	1 小时平均	10mg/m ³	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	

（4）声环境质量标准

①临港经济区（苏家湾片区）区声环境质量执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008)3 类功能区标准，②龙桥组团执行 3 类功能区标准详见表 1.7-4。

表 1.7-4 声环境质量标准单位：dB（A）

评价标准	功能区类别	昼间值	夜间值
声环境质量标准(GB3096-2008)	3 类	65	55

（5）土壤环境

项目周边临时占地农用地执行《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值，详见表 1.7-5。

表 1.7-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.1	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	250
		其他	150	150	200	200
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.7.2 污染物排放标准

（1）废水

项目产生废水主要为施工期的机械设备冲洗废水、试压废水和施工人员少量生活污水，废水均不外排。

冲洗废水现场设置简易沉淀池处置后回用于施工场地、道路的洒水抑

尘；生活污水依托沿线农户的生活污水处理系统进行收集处理后，作农用不外排；试压废水经管线附近设置临时沉淀池，经沉淀处理后回用或洒水抑尘。

项目为新建燃气管线，输送介质为天然气，根据设计可研资料，新建管道在试压前采用清管球进行清扫，管线试压采用洁净水进行强度试验，故会产生试压废水，但无腐蚀洁净水产生。

(2) 废气

项目位于涪陵区，施工期扬尘执行重庆市地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）；运营期燃气管道不产生废气。

表 1.7-6 大气污染物综合排放标准（DB50/418-2016）

污染源	污染物	无组织排放监控浓度
施工场地	颗粒物	1.0mg/m ³

(3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期项目不涉及站场、阀室等，无噪声源。具体标准值见下表。

表 1.7-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(4) 固废

危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

1.8 评价工作等级与范围

1.8.1 评价等级

(1) 地表水

根据现场调查情况，项目区域地表水系为袁家溪，为 III 类水域功能。本项目运营期无污废水产生。施工期产生的废水主要为机械设备冲洗废水、试压废水和施工人员少量生活污水。废水成分简单，产生量小，且不直接排放；生活污水依托项目周边已有处理设施处置。机械设备冲洗废水经简

易沉淀池处理后全部回用，试压废水经管线终点设置临时沉淀池，经沉淀处理后回用或洒水抑尘。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）的规定，地表水评价工作等级确定为三级 B。

（2）地下水

①建设项目行业分类

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 F： 41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线），本项目为天然气管线，为III类项目。

②地下水环境敏感性

建设项目的地下水环境影响敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.8-1。

表 1.8-1 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地，特殊地下水水源地（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区	

本项目 2 条管线均不涉及地下水集中式饮用水水源准保护区准保护区以外的补给径流区；不涉及未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；也不涉及特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等；项目周边散居农户日常用水均为自来水，不涉及分散式饮用水水源地。因此，地下水环境敏感程度为不敏感。

③地下水影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），项目地下水影响评价工作等级由项目所在区域地下水环境敏感程度和项目类别

确定，详见表 1.8-2 所示。

表 1.8-2 地下水评价工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三 (√)

本项目为III类项目，地下水环境敏感性为不敏感，地下水环境影响评价工作等级为三级。

(3) 环境空气

本项目施工期环境空气影响为施工机械、施工车辆的尾气、扬尘以及焊接烟尘。营运期正常生产时，天然气处于完全密闭管道内，集气管道在正常生产时无废气产生和排放。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中关于“评价等级判定”的相关规定，本项目大气评价等级定为三级。

(4) 声环境

根据工程运行环境影响特性，输送管线施工期来自作业机械噪声，营运期无噪声影响。根据《重庆市涪陵区声环境功能区划分调整方案》（涪陵府办发〔2018〕148号），临港经济区（苏家湾片区）来气管线所在区域和龙桥组团燃气管道所在区域均属于声环境功能区3类。

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线所在区域主要属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定3类声环境功能区，周边200m范围内有少量散居农户，受噪声影响人口数量不大，敏感目标噪声级增加量小于3dB（A），因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本环评确定声环境影响评价工作等级为三级。

②龙桥组团燃气管道所在区域主要属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定3类声环境功能区，周边200m范围内有散居农户、小区，受噪声影响人口数量较大，敏感目标噪声级增加量小于3dB（A），因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本环评确定声环境影响评价工作等级为三级。

表1.8-3 声环境影响评价等级

管线位置	划分依据	项目基本情况	判别	等级
临港经济区（苏家湾片区）	区域声环境功能区类别	农村地区	3 类地区	三级
	建设前后噪声级增高量	噪声贡献值小	噪声增量在 3dB（A）以下	
	受影响人口的数量	仅少量分散居民点分布	受噪声影响人口数量少	
龙桥组团	区域声环境功能区类别	农村地区	3 类地区	三级
	建设前后噪声级增高量	噪声贡献值小	噪声增量在 3dB（A）以下	
	受影响人口的数量	受影响人数约2000多人	受噪声影响人口数量增加较多	

（5）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ649-2018），本项目是天然气运输管线工程，属于导则附录 A 中“交通运输仓储邮政业”中的“其他”类别，土壤环境影响评价项目类别为IV类，不开展土壤环境影响评价。

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目①临港经济区（苏家湾片区）来气管线工程危险物质数量与临界值比值 Q 值 $=0.256021 < 1$ ；②龙桥组团燃气管道 Q 值 $=0.010005 < 1$ ；由于本项目危险物质最大在线量与临界量的比值(加权) $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，评价工作等级为“简单分析”。

（7）生态环境

本项目均为新建管道天然气输送项目，项目不涉及永久占地；同时管线用地范围及周边区域内均不涉及水生生态，故本次生态评价不对水生生态进行分析评价。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线临时占地面积为 $0.03424\text{km}^2 \leq 20\text{km}^2$ ，临时占地影响范围内涉及公益林和天然林，故陆生生态影响评价等级为二级。

②龙桥组团燃气管道临时占地面积为 $0.00252\text{km}^2 \leq 20\text{km}^2$ ，临时占地影响范围内不涉及天然林、公益林、湿地等生态保护目标，故生态影响评价等级为三级。

1.8.2 评价范围

(1) 地表水：不设置地表水评价范围。

(2) 地下水：以输气管线沿线两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

(3) 环境空气：不设置大气环境影响评价范围。

(4) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）：

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线：声环境评价范围为管线中心线两侧 200m 范围以内的区域。

②龙桥组团燃气管道：声环境评价范围为管线中心线两侧 200m 范围以内的区域。

(5) 土壤环境：不开展土壤环境影响评价。

(6) 环境风险：本次评价对 2 条管线附近环境敏感目标分布情况，危险物质及其分布情况、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施及应急要求等给出简要说明。

(7) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）：

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线：根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“项目穿越公益林和天然林时，以管线穿越段两端外延 1km，管线向两侧外延 1km 的带状区域，其余段（穿越非敏感区）为管线两侧向外延伸 300m 的带状区域。”由于项目交替穿越公益林和天然林生态敏感区，为便于评价分析，本次评价将临港经济区（苏家湾片区）来气管线全段两端外延 1km，管线向两侧外延 1km 的带状区域作为生态评价范围。

②龙桥组团燃气管道：管线中心线两侧 300m 范围以内的区域。

表 1.8-8 环境影响评价范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
地表水环境	三级B	/
地下水环境	三级	以输气管线沿线两侧向外延伸200m作为调查评价范围。
环境空气	三级	不需设置大气环境影响评价范围
声环境	三级	临港经济区（苏家湾片区）来气管线：声环境评价范围为管线中心线两侧200m范围以内的区域

	三级	龙桥组团燃气管道：声环境评价范围为管线中心线两侧200m范围以内的区域
土壤环境	IV类	/
环境风险	/	临港经济区（苏家湾片区）来气管线及龙桥组团燃气管道：进行简要分析
生态环境	陆生生态二级	临港经济区（苏家湾片区）来气管线：以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围的带状区域。
	陆生生态三级	龙桥组团燃气管道：管线中心线两侧300m范围以内的区域。

1.9 环境保护目标

1.9.1 地下水环境

根据管线附近的同一水文地质单元的地勘报告《年产 90 亿只药用玻璃瓶生产基地项目工程地质勘察报告》，地下水监测点位 166 个，钻孔深度 10~13m，勘察期间所有钻孔终孔后，抽干孔内施工用水，待 24 小时后观测，未发现明显水位恢复，结论为该区域富水性不均一，局部裂隙、低洼段地下水丰富，场地水文地质条件简单。

1.9.2 地表水环境

根据调查，项目管线不穿越河流、湖泊、水库等地表水体，不涉及饮用水源保护区和自然保护区。故本次保护目标主要为地表水体、声环境、环境空气和环境风险保护目标。

项目所在区域地表水体环境保护目标见表 1.9-1 所示。

表 1.9-1 地表水环境保护目标

序号	河流名称	主要功能	与项目相对位置关系	水域功能	备注
1	临港经济区（苏家湾片区）来气管线				
	①	长江	饮用水源工业用水	管道北侧约 1.3km	III 类水域功能
	②	袁家溪	/	管道东北侧约 2.88km	III 类水域功能
	③	乌江	饮用水源	管道东南侧约 11.17km	III 类水域功能
2	龙桥组团燃气管道				
	①	长江	饮用水源工业用水	管道西侧约 0.59km	III 类水域功能
	②	袁家溪	/	管道南侧约 1.21km	III 类水域功能
	③	乌江	饮用水源	管道东南侧约 9.29km	III 类水域功能

1.9.3 声环境、环境空气和环境风险保护目标

经现场调查，本项目声环境、大气环境和环境风险保护目标统计见下表 1.9-2 所示。

表 1.9-2 各管线声环境、大气环境和环境风险保护目标统计表

管线	环境保护目标名称	方位	与场界最近距离 (m)	环境保护目标特征	环境功能区	影响因素
临港经济区 (苏家湾片区)	1#散居农户	管道左侧	12~161m	散居农户, 3 户约 6 人	声环境功能 3 类区、环境空 气二类区	施工扬尘、 废气、施工 噪声、环境 风险
	2#散居农户	管道右侧	77~131m	散居农户, 12 户约 22 人		
	3#散居农户	管道左侧	45~172m	散居农户, 7 户约 12 人		
	4#散居农户	管道左侧	42~145m	散居农户, 9 户约 18 人		
	5#散居农户	管道右侧	90~200m	散居农户, 10 户约 20 人		
	6#散居农户	管道左侧	46~154m	散居农户, 4 户约 8 人		
	7#散居农户	管道左侧	22~169m	散居农户, 17 户约 25 人		
	8#散居农户	管道右侧	20~57m	散居农户, 2 户约 4 人		
龙桥组团	9#散居农户	管道右侧	44~150m	散居农户, 14 户约 26 人	声环境功能 3 类区、环境空 气二类区	施工扬尘、 废气、施工 噪声、环境 风险
	10#散居农户	管道右侧	90~130m	散居农户, 2 户约 4 人		
	山水丽苑	管道右侧	99~200m	涉及住户约 2000 人		

备注：方位以管道前进方向判断左右

1.9.4 生态环境

本项目评价范围不涉及国家公园、自然保护区、世界文化遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线等生态敏感区。评价范围内以农业生态环境为主，调查期间未发现珍稀保护野生动植物，工程占地范围内未发现古树名木。项目不穿越大中型河流水体。根据与涪陵区规划和自然资源局的基本农田和涪陵区林业局公益林和天然林叠图，生态评价范围内 2 条管线均涉及基本农田，其中临港经济区（苏家湾片区）来气管线还涉及公益林和天然林。项目主要敏感目标为：

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线：生态评价范围内的永久基本农田、公益林和天然林。其中项目管道敷设施工作业带临时占用基本农田约 0.9842hm²、公益林 0.2981hm²、天然林 0.2852hm²。

②龙桥组团燃气管道：生态评价范围内涉及基本农田，由于龙桥组团燃气管道全线均沿管线左侧人行道进行敷设施工，基本农田均位于管线右侧坡道下，故为减少对基本农田的影响，该管线施工临时占地均设置在人行道上，占用人行道及道路路沿，不涉及占用基本农田。

1.10 产业政策、相关规划及生态功能区划符合性分析

1.10.1 产业政策符合性分析

本项目为天然气输送项目，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策。

项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会核发的重庆市企业投资项目备案证（项目代码：2310-500102-04-01-601730）。

1.10.2 规划有关文件符合性分析

（1）与园区规划符合性分析

1）与《重庆涪陵工业园区龙桥组团规划》符合性分析

重庆涪陵工业园区龙桥组团规划范围包括南岸浦、石塔、苏家湾、新石片区等地的部分区域，用地面积共 15.2622km² 规划定位为以原油加工及石油品制造、化纤纺织、临港加工贸易、物流、装备制造及电子信息等产业作为园区产业发展方向。规划从空间结构上形成“一轴四片区

一园”。 “一轴”为园区产业发展轴，由国道 348(原茶涪路)串联各大片区形成的产业发展轴。 “四片区”包括南岸浦片区、苏家湾片区、石塔片区、新石片区。 “一园”为太极退城入园，布置太极集团中成药制造区域。

同时根据《重庆市涪陵临港经济区管理委员会关于龙桥组团标准化厂房供气管道新建工程路由选址事宜的复函》：为保障重庆东峰首键药用玻璃包装有限公司的用气需求，我委原则同意临港经济区供气工程-龙桥组团标准化厂房供气管道路由选址。故本项目 2 条管线均符合园区相关规划。

2) 规划环评符合性分析

①与生态环境准入清单符合性分析

表 1.10-1 项目与《重庆涪陵工业园区龙桥组团规划调整环境影响报告书》生态环境准入清单符合性分析表

清单类型	准入内容	项目符合性	结论
空间布局约束	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工项目；安置房周边应设置一定宽度防护绿地（不低于 50m）或不得布局二类、三类工业。	本项目属于新建燃气管道，不属于化工项目；项目周边也无安置房。	符合
污染物排放管控	1、持续推进规划区内燃煤锅炉超低排放改造，降低区域大气污染物排放量。 2、江南二水厂、李渡水厂饮用水水源取水口上游 20 公里范围内的沿岸地区（江河 50 年一遇洪水位向陆域一侧 1 公里范围内），禁止新建、扩建排放重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属，下同）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。 3、受纳水体长江鸭嘴石断面例行监测数据 2019 年总磷最大占标率 94%（II 类水体），如果区域未完成环境质量改善目标，禁止新增涉及工业废水重点污染物（总磷）排放的建设项目（不低于 1.5 倍实施减量削减的除外）。 4、持续完善区内企业臭气污染治理。 5、加强规划区大气、地表水、土壤、地下水跟踪监测。 6、龙桥 II 类一般工业固体废物处置场严格各项管理制度，严禁危险废物和生活垃圾混入，加强	本项目属于新建燃气管道，运营期无废气废水排放；施工期废水经沉淀后全部回用，废气为扬尘、焊接烟尘等，施工期结束后基本无废气产生。运营期清管废渣等定期由运输车进行转运。	符合

	档案制度，记录入场一般工业固废的种类数量，长期保存相关管理资料。 7、植物油加工项目采取严格废水处理措施，且初期雨水收集并进入污水处理系统；针对来自油料、油脂堆场、精炼车间脱臭工段、烘干工段、污水处理站的臭气，采取严格的收集、除臭措施；应采用密闭化程度较高的生产工艺，且机械化、自动化达到国内同行业最高水平。		
环境风险防控	1、加强工业园区水环境风险防范。完善水污染事故预警预报与响应程序。 2、化工企业厂区必须设置初期雨水池、消防废水池、事故水池，容积满足相关规范要求。 3、植物油加工项目应急监测要求：如有周边化工企业发生事故排放，植物油加工企业如未停产，需加密对出厂产品及抽提溶剂的检测，检测污染物项目为发生事故可能产生的事故排放污染物，对于检测不合格的产品按照《食品安全法》的要求不得再进入食品经营领域，对于不合格的抽提溶剂不得再用于生产。	本项目为新建燃气管道项目，运营期无废气废水排放；施工期废水经沉淀后全部回用，废气为扬尘、焊接烟尘等，施工期结束后基本无废气产生。运营期清管废渣等定期由运输车进行转运。	符合
资源开发利用要求	1、热电项目满足发电煤耗每千瓦时平均煤耗低于 310 克。 2、除现有批复燃煤项目外，不再新建燃煤项目。 3、加强企业煤改气工作，持续优化园区内能源结构，推进燃煤锅炉改燃气锅炉。	本项目为新建燃气管道项目，不属于高能耗燃煤项目	符合

②总量管控限值清单

根据规划环评中各项指标的总量管控限值：COD249.30t、氨氮 41.55t、SO₂793.48t、NO_x1565.01t、颗粒物 709.46t、二甲苯 34.28t、非甲烷总烃 202.20t。

本项目属于新建天然气管道建设项目，运营期无废气、废水排放。

③与《重庆涪陵工业园区龙桥组团规划调整环境影响报告书》及其审查意见(渝环函〔2021〕360号)符合性分析

表 1.10-2 项目与《重庆涪陵工业园区龙桥组团规划调整环境影响报告书》及其审查意见符合性分析表

序号	《重庆涪陵工业园区龙桥组团规划调整环境影响报告书》及其审查意见	项目符合性	结论
1	(一)严格执行生态环境准入清单。按照《报告书》提出的管理要求，以生态保护红线、资源利用上线、环境质量底线为约束，严格建设项目环境准入入驻工业企业应满足《重庆市工业项目环境准入规定(修订)》以及《报告书》确定的生	本项目为新建燃气管道项目，不属于高耗能、高排放建设项目	符合

	态环境准入清单要求，禁止引进不符合国家产能置换、规划布局等要求的高耗能、高排放建设项目。		
2	(二)强化生态环境空间管控。规划区范围不涉及生态保护红线和一般生态空间。后续建设的工业企业或项目环境防护距离原则上应控制在规划边界或用地红线内。强化规划区整体与周边环境、人文景观协调管理，区内新建工业生产及其他建筑的布置、外观设计和建设应符合国家工业旅游相关要求。规划区安置房周边应设置不低于 50 米防护绿地或不得布局二类、三类工业，并满足环境防护距离要求。	根据三线一单检测报告，本项目属于重点管控区域，不涉及生态保护红线。本项目属于新建燃气管道项目，为园区内企业的配套设施。	符合
3	(三)加强大气污染防治。各入驻企业生产废气应采用高效的收集措施和先进的污染防治设施，确保废气稳定达标排放。新建燃气锅炉应采取低氮燃烧技术。涉及挥发性有机污染物排放的项目应按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)相关要求，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。规划区企业应采取更加有效的收集、除臭措施，完善臭气污染治理，减少对周边环境敏感点的影响。	本项目属于新建燃气管道项目，为园区内企业的配套设施。	符合
4	(四)落实水污染防治措施。规划区入驻企业生产废水有行业排放标准的需处理达到行业排放标准的间接排放标准要求，无行业排放标准的需处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准(其中氨氮、TP 应执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)排放标准),经污水收集管网进入龙桥工业园区污水处理厂。规划区生产生活废水经龙桥工业园区污水处理厂处理后，达到《化工园区主要水污染物排放标准》(DB50/457-2012)中表 1 的规定(表 1 未规定的指标执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准 COD 执行 60mg)，尾水经冉家沟最终汇入长江。	本项目为新建燃气管道项目，运营期无废水排放；施工期废水经沉淀后全部回用	符合
5	(五)强化噪声污染防控。合理布局企业噪声源高噪声源企业选址和布局应满足相应的环境防护距离要求;选择低噪声设备，采取消声、隔声、减震等措施，确保厂界噪声达标;合理布局、科学设定建筑物与交通干线的噪声防护距离。	本项目运营期基本无噪声影响，施工期短期的噪声影响会随着施工结束而消失，本项目通过合理安排施工时间，减少对周边环境的影响。	符合
6	(六)做好土壤(地下水)和固体废物污染防控。固体废物应按资源化、减量化、无害化方式进行妥善收集、处置。生活垃圾经分类收集后由涪陵区环卫部门统一清运处置;餐厨垃圾应妥善收集、处理。一般工业固废综合利用或进入一般工业固废处置场;入园项目应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)以及修改单等规定设置专门的危险废物暂存点，严格落	本项目运营期检修产生的固体废物定期由转运车辆转运，施工期产生的固体废物全部分类妥善处理，生活垃圾交由环卫转运，清管废渣等交由作业单位统一收集后处理。	符合

	实“防扬散、防流失、防渗漏”等要求，不得污染环境;危险废物依法依规交有资质单位处理。园区应定期督促对危废的转移，严禁在厂区内过量堆存，确保危险废物得到妥善处置。入园项目采取源头控制为主的原则，落实分区、分级防渗措施，防止规划实施对区域地下水及土壤的污染。规划区内布设地下水环境监控井。规划区应定期开展地下水、土壤环境跟踪监测工作，根据监测结论动态优化并落实相应的地下水和土壤环境污染防治措施。规划区内土地利用性质调整，应严格执行土壤风险评估和污染土壤修复制度。规划区内工业企业关闭或搬迁完成前需按照国家和重庆市规定开展地块调查和风险评估，经评估确定为污染地块的，应当开展治理修复。园区要建立污染地块目录及其开发利用管控清单，土地开发利用必须满足规划用地土壤环境质量要求。中化重庆涪陵化工有限公司搬迁后的原地块在用途变更前应按照规定进行土壤污染状况调查。未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。		
7	(七)强化环境风险防范。规划区及其企业应当严格执行环境风险防范的相关法律法规和政策要求，严格落实各类环境风险防范措施。规划区应当加强环境风险监控，建立环境风险应急机制，修订完善应急预案。督导区内企业应定期开展教育培训和应急演练，全面提升环境风险防范和事故应急处置能力。加强对企业环境风险源的监督管理开展园区老企业治污排查，对现有老旧设备及时检修，不能继续使用的及时更换;根据规划区入驻企业，强化、优化区域环境风险防控措施;加强道路、码头及水运运输环境污染风险防范举措，切实提高环境风险防范意识，防范突发性环境风险事故。	本项目业主单位重庆四合新能源科技有限公司会将本项目燃气管道并入应急预案中进行综合管理。	符合
8	(八)推行碳排放管控措施。围绕“碳达峰、碳中和”目标，统筹抓好碳排放控制管理和生态环境保护工作，推动实现减污降碳。优化能源结构，除现已批复燃煤项目外不再新建燃煤项目;督促园区内重点碳排放企业实施涉碳节能减排举措，并采取清洁生产先进工艺，改进能源利用技术，降低能量损失，提高能源综合利用效率，从源头减少和控制温室气体排放。要探索建立能源利用效率及碳排放强度的核算机制，适应低碳发展的要求，促进园区产业绿色低碳循环发展。	本项目不涉及碳排放。	符合
9	(九)严格执行“三线一单”管控要求和环评管理制度。建立健全“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)对规划环评、项目环评的指导和约束机制严	本项目实施将严格执行“三线一单”管控要求和环评管理制度。	符合

格执行重庆市和涪陵区“三线一单”的有关规定。规划区内建设项目在开展环境影响评价时，应结合生态空间保护与管控要求，在落实环境质量底线的基础上深入论证项目建设可能产生的生态环境影响，严格生态环境准入要求，执行切实可行的污染防治和环境风险防控措施，预防或者减轻建设项目实施可能产生的不良环境影响。对与规划主导产业定位相符的建设项目，环境政策符合性、环境现状调查等环评内容可适当简化。加强日常环境监管，落实建设项目环境影响评价、固定污染源排污许可、环保“三同时”制度等。园区应建立包括环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤等环境要素的监控体系，落实跟踪监测计划。完善环境保护规章制度，落实环境管理、污染治理和环境风险防范主体责任，做好日常环境保护工作。适时开展环境影响跟踪评价，规划在实施过程中，若规划目标、产业定位、布局等方面进行重大调整或者修订，应重新进行规划环境影响评价。生态环境执法部门应加强对规划区及企业的环境执法日常监管。		
--	--	--

由上表可知，本项目满足《重庆涪陵工业园区龙桥组团规划调整环境影响报告书》及其审查意见函相关要求。

（2）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长办发〔2022〕7 号）符合性分析

表1.10-3 项目与长江经济带发展负面清单符合性分析表

序号	实施细则	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头和长江通道项目	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜區核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目所在地不涉及自然保护区和风景名胜区	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区的岸线和河段，且本项目为天然气管线项目，运营期无污水产生。	符合

4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	不涉及	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域可湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公共利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目位于涪陵区龙桥街道，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内	符合
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及污染物直接排放	符合
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物捕捞	符合
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	不涉及	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能、过剩产能、高耗能高排放项目	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定	/	/

由表 1.10-3 可知，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》管控要求。

（3）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析

表1.10-4 与四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则符合性分析表

序号	实施细则	项目情况	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省	本项目不属于码头项目	符合

	内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（2035 年）》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。		
2	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划（2020-2035 年）》的过长江通道项目（含桥梁、隧道），国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	本项目不属于长江通道项目	符合
3	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	本项目所在地不涉及自然保护区	符合
4	禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目所在地不涉及风景名胜区	符合
5	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	本项目不涉及饮用水水源保护区的岸线和河段，且本项目为天然气管线项目，运营期无污水产生。	符合
6	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	本项目不涉及饮用水水源二级保护区的岸线和河段	符合
7	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区的岸线和河段	符合
8	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内，新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	不涉及	符合
9	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目项目不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围	符合
10	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	本项目位于涪陵区龙桥街道，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内	符合
11	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内	符合
12	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经	不涉及	符合

	有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。		
13	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个（四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物捕捞	符合
14	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于化工项目	符合
16	禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	符合
17	禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	符合
18	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	不涉及	符合
19	第二十二条禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 （一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。 （二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	不涉及	符合
20	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能、本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目	符合
21	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩，过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的过剩产能项目	符合
22	禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外）： （一）新建独立燃油汽车企业； （二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； （三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外）；	本项目不属于燃油汽车投资项目	符合

	(四 对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资(企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外)。		
23	禁止新建、 扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于高耗能高排放项目	符合

由表 1.10-4 可知, 本项目符合四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》管控要求。

(4)与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910 号) 符合性分析

项目与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》(环办环评函〔2019〕910 号) 符合性分析见下表 1.10-3 所示。

表 1.10-5 与《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》符合性分析

序号	文件要求	项目情况	符合性
一、深化项目环评“放管服”改革			
1	油气开采项目(含新开发和滚动开发项目)原则上应当以区块为单位开展环评(以下简称区块环评), 一般包括区块内拟建的新井、加密井、调整井、站场、设备、管道和电缆及其更换工程、弃置工程及配套工程等。项目环评应当深入评价项目建设、运营带来的环境影响和环境风险, 提出有效的生态环境保护和环境风险防范措施。滚动开发区块产能建设项目环评文件中还应对现有工程环境影响进行回顾性评价, 对存在的生态环境问题和环境风险隐患提出有效防治措施。依托其他防治设施的或者委托第三方处置的, 应当论证其可行性和有效性	本项目为天然气输送管线建设, 不涉及新井的开发, 对依托的污染防治设施可行性和有效性进行论证。	符合
2	未确定产能建设规模的陆地油气开采新区块, 建设勘探井应当依法编制环境影响报告表.....确定产能建设规模后, 原则上不得以勘探名义继续开展单井环评。勘探井转为生产井的, 可以纳入区块环评。自 2021 年 1 月 1 日起, 原则上不以单井形式开展环评。过渡期间, 项目建设单位可以根据实际情况, 报批区块环评或单井环评	本项目为天然气输送管线建设, 不涉及井站建设。	符合
二、强化生态环境保护措施			
3	涉及向地表水体排放污染物的陆地油气开采项目, 应当符合国家和地方污染物排放标准, 满足重点污染物排放总量控制要求。涉及污染物排放的海洋油气开发项目, 应当符合《海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值》(GB4914) 等排放标准要求	本项目不向地表水体排放污染物。运营期无废水产生。施工期产生的废水经沉淀后用于场地洒水抑尘。	符合
4	涉及废水回注的, 应当论证回注的环境可行性, 采取切实可行的地下水污染防治和监控措施, 不得回注与	本项目为天然气输送管道的建设, 运营期无废水	符合

序号	文件要求	项目情况	符合性
	油气开采无关的废水，严禁造成地下水污染。在相关行业污染控制标准发布前，回注的开采废水应当经处理并符合《碎屑岩油藏注水水质推荐指标及分析方法》（SY/T5329）等相关标准要求后回注，同步采取切实可行措施防治污染。回注目的层应当为地质构造封闭地层，一般应当回注到现役油气藏或枯竭废弃油气藏。相关部门及油气企业应当加强采出水等污水回注的研究，重点关注回注井井位合理性、过程控制有效性、风险防控系统性等，提出从源头到末端的全过程生态环境保护及风险防控措施、监控要求。建设项目环评文件中应当包含钻井液、压裂液中重金属等有毒有害物质的相关信息，涉及商业秘密、技术秘密等情形的除外	产生，不涉及废水回注	
5	油气开采产生的废弃油基泥浆、含油钻屑及其他固体废物，应当遵循减量化、资源化、无害化原则，按照国家及地方有关固体废物的管理规定进行处置。鼓励企业自建含油污泥集中式处理和综合利用设施，提高废弃油基泥浆和含油钻屑及其处理产物的综合利用率。油气开采项目产生的危险废物，应当按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》要求评价。相关部门及油气企业应当加强固体废物处置的研究，重点关注固体废物产生类型、主要污染因子及潜在环境影响，分别提出减量化的源头控制措施、资源化的利用路径、无害化的处理要求，促进固体废物合理利用和妥善处置	本项目不涉及油气开采。	符合
6	陆地油气开采项目的建设单位应当对挥发性有机物液体储存和装载损失、废水液面逸散、设备与管线组件泄漏、非正常工况等挥发性有机物无组织排放源进行有效管控，通过采取设备密闭、废气有效收集及配套高效末端处理设施等措施，有效控制挥发性有机物和恶臭气体无组织排放。涉及高含硫天然气开采的，应当强化钻井、输送、净化等环节环境风险防范措施。含硫气田回注采出水，应当采取有效措施减少废水处理站和回注井场硫化氢的无组织排放。高含硫天然气净化厂应当采用先进高效硫磺回收工艺，减少二氧化硫排放。井场加热炉、锅炉、压缩机等排放大气污染物的设备，应当优先使用清洁燃料，废气排放应当满足国家和地方大气污染物排放标准要求	本项目不涉及油气开采。	符合
7	施工期应当尽量减少施工占地、缩短施工时间、选择合理施工方式、落实环境敏感区管控要求以及其他生态环境保护措施，降低生态环境影响。钻井和压裂设备应当优先使用网电、高标准清洁燃油，减少废气排放。选用低噪声设备，避免噪声扰民。施工结束后，应当及时落实环评提出的生态保护措施	本项目不涉及永久占地，管道两侧占地严格控制施工作业带宽度，尽量减少施工占地等。施工结束后，及时落实环评提出的生态保护措施。	符合
8	陆地油气长输管道项目，原则上应当单独编制环评文件。油气长输管道及油气田内部集输管道应当优先避让环境敏感区，并从穿越位置、穿越方式、施工场地	本项目为天然气长输管道工程，单独编制环评文	符合

序号	文件要求	项目情况	符合性
	设置、管线工艺设计、环境风险防范等方面进行深入论证。高度关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民	件，优先避让环境敏感区，管线临时占地涉及基本农田，采取严格控制作业带宽度等措施减轻影响。关注项目安全事故带来的环境风险，尽量远离沿线居民。	
9	油气储存项目，选址尽量远离环境敏感区。加强甲烷及挥发性有机物的泄漏检测，落实地下水污染防治和跟踪监测要求，采取有效措施做好环境风险防范与环境应急管理；盐穴储气库项目还应当严格落实采卤造腔期和管道施工期的生态环境保护措施，妥善处理采出水	项目不涉及油气储存	符合
10	油气企业应当加强风险防控，按规定编制突发环境事件应急预案，报所在地生态环境主管部门备案。海洋油气勘探开发溢油应急计划报相关海域生态环境监督管理局备案	建设单位制定了突发环境事件应急预案，项目建成后，纳入预案进行统一管理，并根据项目情况对现有预案进行修订，报所在地生态环境主管部门备案。	符合
二、加强事中事后监管			
11	油气企业应当切实落实生态环境保护主体责任，进一步健全生态环境保护管理体系和制度，充分发挥企业内部生态环境保护部门作用，健全健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属油气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施。项目正式开工后，油气开采企业应当每年向具有管辖权的生态环境主管部门书面报告工程实施或变动情况、生态环境保护工作情况，涉及自然保护地和生态保护红线的，应当说明工程实施的合法合规性和对自然生态系统、主要保护对象等的实际影响，接受生态环境主管部门依法监管	建设单位建立了完善的健康、安全与环境（HSE）管理体系，加强督促检查，推动所属气田落实规划、建设、运营、退役等环节生态环境保护措施，定期向生态环境主管部门报告并接受主管部门依法监督	符合
12	建设单位或生产经营单位按规定开展建设项目竣工环境保护验收，并录入全国建设项目竣工环境保护验收信息平台。分期建设、分期投入生产或者使用的建设项目，其相应的环境保护设施应当分期验收	根据建设进度，项目建成后及时进行竣工环保验收	符合
13	陆地区块产能建设项目实施后，建设单位或生产经营单位应对地下水、生态、土壤等开展长期跟踪监测，发现问题应及时整改。项目正式投入生产或运营后，每3-5年开展一次环境影响后评价，依法报生态环境主管部门备案。按要求开展环评的现有滚动开发区块，可以不单独开展环境影响后评价，法律法规另有规定的除外	本项目为天然气输送管道建设项目，评价提出对地下水等开展长期跟踪监测要求	符合
14	工程设施退役，建设单位或生产经营单位应当按照相关要求，采取有效生态环境保护措施。同时，按照《中华人民共和国土壤污染防治法》《土壤环境质量建设	评价提出工程设施退役后，相关生态环境保护措施。建设单位应严格按照	符合

序号	文件要求	项目情况	符合性
	用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600）的要求，对永久停用、拆除或弃置的各类井、管道等工程设施落实封堵、土壤及地下水修复、生态修复等措施	相关法律法规规定执行	
15	油气企业应按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开油气开采项目环境信息，保障公众的知情权、参与权、表达权和监督权。各级生态环境主管部门应当按要求做好环评审批、监督执法等有关工作的信息公开	建设单位按照企事业单位环境信息公开办法、环境影响评价公众参与办法等有关要求，主动公开项目环境信息	符合

（5）《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436号）符合性分析

项目为天然气输送管线工程，位于重庆市涪陵区龙桥街道，不属于《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436号）文件中不予准入类及限制准入类项目，则为允许建设类项目。

（6）与基本农田相关政策符合性分析

本项目管线临时占地涉及基本农田，项目与基本农田相关政策符合性分析见表 1.10-6。

本项目管线工程经叠图，临时占地涉及永久基本农田，项目与永久基本农田相关政策符合性分析见表 1.10-6。

表 1.10-6 本项目与永久基本农田相关政策符合性分析

序号	文件名称	政策要求	拟建项目情况及符合性
1	《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）	三、（七）临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏	本项目属于难以避让永久基本农田进行敷设管道，属于管线临时占地，按要求取得临时用地相关手续符合要求

项目管线敷设属于临时占地，临时占地与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）符合性见表 1.10-7。

表 1.10-7 与《关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

序号	文件条款	本项目情况及
----	------	--------

		符合性
1	一、界定临时用地使用范围（二）矿产资源勘查、工程地质勘查、水文地质勘查等，在勘查期间临时生活用房、临时工棚、勘查作业及其辅助工程、施工便道、运输便道等使用的土地，包括油气资源勘查中钻井井场、配套管线、电力设施、进场道路等钻井及配套设施使用的土地。	本项目为天然气输送管线敷设使用的土地，属于临时用地范畴
2	二、临时用地选址要求和使用期限 建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。 临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。城镇开发边界内临时建设用地规划许可、临时建设工程规划许可的期限应当与临时用地期限相衔接。临时用地使用期限，从批准之日起算。	本项目符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中相关规定。临时占地期限为6~12个月。符合要求
3	县（市）自然资源主管部门负责临时用地审批，其中涉及占用耕地和永久基本农田的，由市级或者市级以上自然资源主管部门负责审批。油气资源探采合一开发涉及的钻井及配套设施建设用地，可先以临时用地方式批准使用，勘探结束转入生产使用的，办理建设用地审批手续；不转入生产的，油气企业应当完成土地复垦，按期归还。 申请临时用地应当提供临时用地申请书、临时使用土地合同、项目建设依据文件、土地复垦方案报告表、土地权属材料、勘测定界材料、土地利用现状照片及其他必要的材料。临时用地申请人根据土地权属，与县（市）自然资源主管部门或者农村集体经济组织、村民委员会签订临时使用土地合同，明确临时用地的地点、四至范围、面积和现状地类，以及临时使用土地的用途、使用期限、土地复垦标准、补偿费用和支付方式、违约责任等。临时用地申请人应当编制临时用地土地复垦方案报告表，由有关自然资源主管部门负责审核。其中，所申请使用的临时用地位于项目建设用地报批时已批准土地复垦方案范围内的，不再重复编制土地复垦方案报告表。	本项目属于天然气输送工程建设，项目临时用地包括永久基本农田，建设单位按照要求进行临时用地审批后符合要求
4	临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。 严格落实临时用地恢复责任，临时用地期满后应当拆除临时建（构）筑物，使用耕地的应当复垦为耕地，确保耕地	本项目申请临时用地用于管线敷设，无临时建构物，敷设时长约6-12个月，完成敷设后

	面积不减少、质量不降低；使用耕地以外的其他农用地的应当恢复为农用地；使用未利用地的，对于符合条件的鼓励复垦为耕地。	在 2 个月内完成土地复垦，按照要求恢复为使用前用地。
--	---	-----------------------------

目前建设单位正按照相关文件要求，办理基本农田征、占用手续。

(7) 《中华人民共和国长江保护法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）符合性分析

表 1.10-8 项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	技术政策要求	本工程内容	符合性
(二)	规划与管控		
二十一	国务院生态环境主管部门根据水环境质量改善目标和水污染防治要求，确定长江流域各省级行政区域重点污染物排放总量控制指标。长江流域水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。企业事业单位应当按照要求，采取污染物排放总量控制措施。	本项目不涉及废水排放	符合
二十二	长江流域产业结构和布局应当与长江流域生态系统和资源环境承载能力相适应。禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业和项目向长江中上游转移。	本项目不属于对生态有严重影响的产业，不属于重污染企业	符合
二十三	对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。	本项目不属于小水电工程	符合
二十六	禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目属于天然气输送管线工程，不属于化工项目和尾矿库项目	符合
二十七	严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。	本项目不属于航道整治工程	符合
(三)	资源保护		
三十四	长江流域省级人民政府组织划定饮用水水源保护区，加强饮用水水源保护，保障饮用水安全。	本项目为天然气输送管线项目。运营期对水环境无影响	符合
三十八	完善规划和建设项目水资源论证制度；加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	本项目不属于高耗水行业、重点用水单位	符合
四十二	禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。	本项目不属于养殖类项目	符合

(四)	水污染防治		
四十九	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	项目施工期清管固废能回用的外售资源回收公司，不能回用的由清管作业单位统一收集后处理，运营期无固废产生	符合
五十一	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。长江流域县级以上地方人民政府交通运输主管部门会同本级人民政府有关部门加强对长江流域危险化学品运输的管控。	本项目不涉及剧毒化学品使用和运输，对长江流域水环境影响较小	符合
(五)	生态环境修复		
六十一	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续。	根据《重庆市涪陵区水务局关于公布重庆市涪陵区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（涪水务发(2018)266号），本项目位于龙桥街道曾家坝、北供社区附近，不属于涪陵区水土流失重点预防区、重点治理区	符合
(六)	绿色发展		
六十六	长江流域县级以上地方人民政府应当推动钢铁、石油、化工、有色金属、建材、船舶等产业升级改造，提升技术装备水平；推动造纸、制革、电镀、印染、有色金属、农药、氮肥、焦化、原料药制造等企业实施清洁化改造。企业应当通过技术创新减少资源消耗和污染物排放。	本项目输送介质为天然气，属清洁能源；通过采用先进的输送工艺，减少了“三废”排放源，从工艺技术、能耗、防腐、节水、施工管理、污染物的排放、运营管理等方面均符合清洁生产原则。	符合

综上，本项目符合《中华人民共和国长江保护法》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）的要求。

1.10.3 与生态功能区划符合性分析

根据《重庆市生态功能区划（修编）》，项目所在地属 IV1 长寿—涪陵低山丘陵农林生态亚区。

本生态功能区包括涪陵区和长寿区，幅员面积 4365.46 km²。地貌以丘陵和低山为主。属中亚热带湿润气候，四季分明，多年平均气温 14～

18℃、降雨量 1200～1400mm。森林覆盖率约 30%，以用材林为主，树种以马尾松为主，次为栎类。

主要生态环境问题为生态环境保护面临植被退化明显，森林覆盖率低，水土流失严重，农业面临污染日益突出，次级河流污染严重。主导生态功能为水土保持，辅助功能为农业营养物质保持、水体保护、水源涵养和地质灾害防治。建立植被结构优化的低山丘陵森林生态系统，强化其水源涵养和水文调蓄功能是本区的主导方向。重点是加大陡坡耕地的退耕还林、还草和天然林保护力度，调整完善森林植被的结构，强化植被的水土保持和水源涵养功能。加强水体保护。在坚持生态优先和保护第一的前提下，合理开发利用保护区内的自然资源，不断提高保护区的自养能力。涪陵区卫东水库、水磨滩水库，长寿区狮子滩水库、大洪河水库重要水域以及区内各自然保护区等重要生态区的核心区应严格加以保护，严禁人类活动的不利影响。

本项目为天然气输送管线工程，项目建设临时占地不可避免占用基本农田，采取严格的措施减轻对基本农田的影响，总体符合生态功能区划要求。

1.11 与三线一单符合性分析

根据《重庆市生态环境局关于印发<重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）>的通知》（渝环规〔2024〕2 号），本项目位于涪陵区，项目所在的环境管控单元数量均为 2 个重点管控单元，与各管控单元符合性详见表 1.11-1。

表 1.11-1 项目与“三线一单”管控要求的符合性分析

环境管控单元编码		环境管控单元名称	环境管控单元类型	
ZH50010220003、ZH50010220010		涪陵区工业城镇重点管控单元-临港片区、涪陵区重点管控单元-长江长江二桥	涪陵重点管控单元	
管控要求层级	管控类别	总体的管控要求	本项目实际情况	符合性
全市总体	空间布局约束	第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。	本项目为天然气输送管线建设工程，位于龙桥街道，不属于长江干	符合

管 控 要 求		第二条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。禁止在长江、嘉陵江、乌江岸线一公里范围内布局新建重化工、纸浆制造、印染等存在环境风险的项目。 第三条 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 第四条 严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。 第五条 新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。 第六条 涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。 第七条 有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。	流及主要支流岸线1公里范围内，不属于排放重点重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目，不涉及环境防护距离，符合全市空间布局约束要求。	
	污 染 物 排 放 管 控	第八条 新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效A级指标要求。 第九条 严格落实国家及我市大气污染防治相关要求，对大气环境质量未达标地区，新建、改扩建项目实施更严格的污染物排放总量控制要求。严格落实区域削减要求，所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量的，建设项目需提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减。	涪陵区环境质量均达标，本项目为天然气输送管线建设工程。项目施工期生活污水经项目周边已有废水处理设施收集、处置；机械冲洗废水经简易沉淀池处理后回用；试压废水经管线终点设置临时沉淀池，经沉淀处理后回用或洒水抑尘，不外排；运营期无废水产生。	符 合

	第十条 在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。 第十一条 工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。 第十二条 推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照一级 A 标及以上排放标准设计、施工、验收，建制镇生活污水处理设施出水水质不得低于一级 B 标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，合理提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。 第十三条 新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。 第十四条 固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。 第十五条 建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。		
环境 风险 防控	第十六条 深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。 第十七条 强化化工园区涉水突发环境事件四级环境风险防范体系建设。持续推进重点化工园区（化工集中区）建设有毒有害气体监测预警体系和水质生物毒性预警体系。	本项目天然气输送管线建设工程，不属于化工项目，不属于上述限制类项目。	符合
资源 开发 利用	第十八条 实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗	本项目为天然气输送管线建设工程，符合资源开发	符合

	效率	“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。 第十九条 鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。 第二十条 新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。 第二十一条 推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。根据区域水资源禀赋和行业特点，结合用水总量控制措施，引导区域工业布局和产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。 第二十二条 加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用，逐年提高非常规水利用比例。结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施。	利用效率管控要求。	
涪陵区总体管控要求	空间布局约束	第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条和第七条。 第二条 页岩气勘探开发项目应符合国土空间规划、页岩气发展规划和生态环境功能区划等相关规划要求，禁止在饮用水源保护区、生态保护红线内进行页岩气开发活动，页岩气平台选址应避开岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域。 第三条 白涛化工新材料产业园:不规划食品加工企业等与园区主导产业环境相冲突的项目;禁止新建或扩建以化肥为产品的合成氨项目(区域规划搬迁、综合利用项目除外);可能造成地下水污染的项目应规避岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域布置。涪陵高新区李渡组团:禁止入驻化学原料药产业;禁止新建化工项目，现有化工项目禁止改扩建(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)涪陵临港经济区:禁止在化工产业园外新建、扩建化工项目。清溪金属新材料产业园:长江岸线1公里范围内禁止入驻危险化学品仓储企业。	本项目位于龙桥街道，为天然气输送管线，符合重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条和第七条。	符合
	污染物排放管控	第四条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。 第五条 新建燃煤机组实施超低排放;全面实施分散燃气锅炉低氮排放改造;重点推进挥发性有机物和氮氧化物协同减排，加强细颗粒物和臭气协同控制。严格控制煤炭消耗，大力推动煤改气工程。高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料。 第六条 协同提升电力、水泥、工业炉窑、大型锅炉、工业涂装、化工、包装印刷、家具制造和汽车制造等重点行业 NO_x 去除效率。推进石油化工、有机化工、包装印刷、家具制造、表面涂装和油品储运销等重点	本项目位于龙桥街道，为天然气输送管线，符合重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条；本项目施工期生活污水经项目周边已有废水处	符合

	行业、重点企业 VOCs “一企策”，加快推进中小小微企业 VOCs 治理。 第七条 持续提高城镇污水管网覆盖率，完善二、三级污水管网建设 第八条 页岩气开发应节约集约用地，采用“丛式井”开发模式。通过岩溶地层防污钻井技术、基于源头减排的井身结构优化技术、山地“井工厂”钻井技术、废气减排与降噪的网电钻井技术，避免对浅层溶洞、暗河造成影响，减少钻井岩屑废弃钻井泥浆、废气和噪音等产生，实现页岩气田绿色开发，采用环境友好型储层改造技术，避免压裂液对环境产生影响。页岩气勘探开发产出水应优先进行回用，强化页岩气开采中的水环境保护和环境监测。 第九条 加强全区榨菜生产企业污水处理设施管理,持续推动榨菜企业污水处理设施升级改造。 第十条 大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输,短途接驳优先使用新能源车辆运输;提高燃油车船能效标准，健全交通运输装备能效标识制度，加快淘汰高耗能高排放老旧车船。全面实施汽车国六排放标准和非道路移动柴油机械国四排放标准。深入实施清洁柴油机行动，鼓励重型柴油货车更新替代。 第十一条 加强农业面源污染治理。在长江、乌江等重点河流沿线做好化肥农药减量示范建设，加强对榨菜企业、加工大户的固体废物处置监管,榨菜固废堆放点应采取防雨、防渗和防流失措施。开展水产养殖尾水处理和资源化利用，大力推进直排尾水养殖场整改，禁止未经处理的养殖尾水直排江河湖库。推进农村污水治理与配套管网建设，全面完成农村常住人口 200 户(或 500 人)以上的人口集聚点的生活污水治理。推进规模化畜禽养殖场污染治理设施建设，加强病死及病害动物无害化处理，通过养殖场入果园、养殖场周边建设种植基地、推广发酵床零排放养猪等措施，加强畜禽粪污无害化处理和综合利用。 第十二条 加强尾矿库环境监管。严格落实《中华人民共和国长江保护法》，长江干流岸线 3 公里范围内和重要支流岸线 1 公里范围内原则上不新(改、扩)建尾矿库。梳理排查尾矿库环境污染问题，建立问题整改台账清单。 第十三条 开展矿区生态修复。完成历史遗留矿山生态修复,开展矿山开采损毁土地治理恢复，恢复矿区生态环境。推进矿区损毁土地复垦，加强新建、在建矿山管理，严格落实“边开采、边保护、边复垦”措施。	理设施收集、处置；机械冲洗废水经简易沉淀池处理后回用，；试压废水经管线终点设置临时沉淀池，经沉淀处理后回用或洒水抑尘，不外排；运营期无废水产生。对长江流域水环境影响较小。	
环境 风险 防控	第十四条 执行重点管控单元市级总体要求第十六条、第十七条。 第十五条 第十五条 加强工业园区水环境风险防范。完善临港经济区化工产业园区、白涛化工新材料产业园环境风险防控建设，加强入园企业环境风险防范设施管理，不断健全“装置级、企业级、园区级、流域级”四级突发环境事件风险防控体系。 第十六条 第十六条 加强危险化学品运输管控,重点防控危化品专业运输船舶、危化品码头环境风险，严	本项目位于龙桥街道，为天然气输送管线，符合重点管控单元市级总体要求第十六条、第十七条。不涉及危险化学品运输	符合

		控发生水环境污染。严禁单壳化学品船和载重 600 吨以上的单壳油船进入长江干线、乌江。禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。		
	资源 利用 效率	第十七条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。 第十八条 鼓励实施先进的节能降碳以及废水循环利用技术。有序推进电解铝、水泥、合成氨等重点行业对照标杆水平实施节能降碳改造升级，提升能源资源利用效率。火电行业机组煤耗标准需达到国内清洁生产先进水平。 第十九条 大力推动煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”，实现煤炭清洁高效利用。加强可再生能源开发力度，加快风电、光伏项目建设，有序推进太阳能光伏发电等应用示范工程， 第二十条 推进既有产业园区和产业集群循环化改造。推动企业循环式生产、产业循环式组合，促进废物综合利用、能原梯级利用、水资源循环利用、工业余压余热、废气废液废渣资源综合利用，推广集中供气供热。实施蒸汽余热、循环水系统余热综合利用项目。	本项目位于龙桥街道，为天然气输送管线，符合重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条、第二十二条。	符合
单元 管控 要求	空间 布局 约束	1. 禁止在化工产业园外改扩建现有化工项目(安全、环保、节能和智能化改造项目除外)。2. 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。3. 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。4. 城市建成区禁止新建 20 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉；5. 禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务、机动车维修项目。	项目属于天然气输送管道建设项目，位于临港经济区（苏家湾片区）及龙桥组团附近，不涉及化工类项目。	符合
	污染 物排 放管 控	1. 实施中机龙桥、蓬威石化、正元香料锅炉低氮燃烧改造。2. 加强涉 VOCs 排放企业的排查整治，有效提升污染物收集处理效率。3. 加快实施中粮油脂(重庆)有限公司挥发性有机物治理。4. 在临港经济区集中供热管网覆盖地区，除安全、质量要求外，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉。5. 加强中化涪陵化工磷石膏尾矿库管理。6. 加强辖区内企业、园区污水处理厂废水治理设施的管理，严禁废水超标排放。7. 加强学校、医院周边区域汽修行业大气和噪声、娱乐业噪声污染防治。	项目属于天然气输送管道建设项目，运营期无废水排放、无噪声影响。	符合
	环境 风险 防控	1. 强化重庆市涪陵临港经济区环境应急分中心管理，提升临港经济区应急救援能力。2. 完善入园企业环境风险防范设施建设；化工产业园建立“装置级、企业级、园区级、流域级”四级突发环境事件风险防控体系；3. 制定完善尾矿库突发环境事件应急预案，加强中化涪陵化工磷石膏渣坝坝体位移监测和磷石膏渗漏液污水处理厂出厂水质监测；4. 强化化工企业环境风险管控；5. 加强园区地下水及土壤环境质量监测。	本项目运营期无废水产生。	符合
	资源	1. 火电行业机组煤耗标准需达到国内清洁生产先进水	不涉及。	符

开发效率要求	平。2.全面推进城镇绿色规划、绿色建筑、绿色运行管理，推动低碳城市、韧性城市、海绵城市、“无废城市”建设。3.全面提高建筑节能标准，加快发展超低能耗建筑，积极推进既有建筑节能改造、建筑光伏一体化建设。		合
空间布局约束	1.依据涪陵区畜禽养殖“三区”划分方案，严格落实畜禽养殖禁养区、限养区、适养区三区管控要求。	不涉及	符合
污染物排放管控	1.推动农药化肥减量增效。2.持续推进生活污水收集管网建设及农村污水处理设施升级改造。3.实行畜禽粪污无害化处理和综合利用，推进采用异位发酵床、微生物处理、臭气控制等技术模式。4.开展农村黑臭水体问题排查，并按计划实施整改。	不涉及	符合
环境风险防控	无	/	/
资源开发效率要求	无	/	/

由上表可知，项目建设符合《重庆市生态环境局关于印发<重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）>的通知》（渝环规〔2024〕2 号）、《重庆市涪陵区人民政府关于印发<重庆市涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023 年）>的通知》（涪陵府发〔2024〕11 号）及其相关管控单元管控要求。

1.12 选址选线合理性分析

1.12.1 线路比选合理性分析

1、临港经济区（苏家湾片区）来气管线

（1）比选方案一（北线方案）

①设计起点：鹅西路高速收费站西北方向已建的 DN350 高压燃气管道。

②设计终点：临港经济区（苏家湾片区）东峰首键药品附近。

③线路走向：本工程在鹅西路高速收费站西北方向已建的 DN350 高压燃气管道接管，接管后设置截断阀井，然后在石渝高速北侧规划的燃气管道走廊一直敷设至临港经济区（苏家湾片区）东峰首键药品附近。新建管道设计压力 3.8MPa，管径为 D219.1，材质为 L245N 无缝钢管，管道全长约 6.5km。



图 1 临港经济区（苏家湾片区）来气管线北线线路图

（2）比选方案二（南线方案）

①设计起点：石渝高速南侧龙桥-长南线联络线末端埋地阀井后。

②设计终点：临港经济区（苏家湾片区） 东峰首键药品附近。

③线路走向：于龙桥站至长南线的联络线末端埋地阀井后管道上 T 接管，接管后设置截断阀井，后沿石渝高速南侧向西敷设至黄桷堡大桥附近，由高架桥下桥墩间向北穿越石渝高速，然后沿石渝高速北侧规划的燃气管道走廊向西敷设至临港经济区（苏家湾片区）东峰首键药品附近设调压计量柜一座。新建管道设计压力 3.8MPa，管径为 D219.1，材质为 L245N 无缝钢管，管道全长约 3.0km。

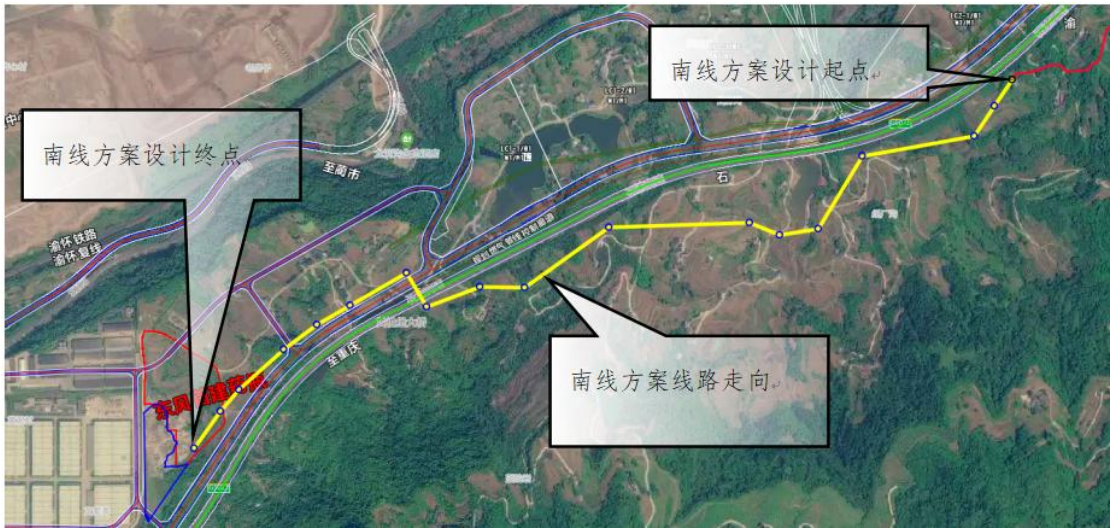


图 2 临港经济区（苏家湾片区）来气管线南线线路图

表 1.12-1 方案比选优缺点比选表

	北线方案	南线方案
--	------	------

优点	1、新建管道避免穿越高速公路。 2、新建管道完全辐射周边用户，避免后期新建燃气管道。	1、新建管道线路比北线方案短。 2、线路走向完全避开规划区。
缺点	1、规划走廊目前未成形，目前敷设管道后期存在改线风险。 2、线路走向没有完全避开规划区。 3、新建管道线路比南线方案长。	1、新建管道需要穿越高速。 2、新建管道走向地势复杂。 3、只能暂时解决目前用户的用气需要不能辐射周边地块，后期还需新建管道。

考虑规划影响、经济效益、基本农田、公益林和天然林临时占地、土地占地类型等综合原因，本项目采用方案二-南线方案。

2、龙桥组团燃气管道

龙桥组团燃气管道从上甲电子公司西南侧已建高压 A 级燃气管道 D355.6 接管，沿沿南浦大道西侧人行道、绿化带埋地敷设至龙桥组团标准化厂房的厂区围墙外。管线走向已为最优路线，故设计方案未进行最优线路方案比选。



图 3 龙桥组团燃气管道线路图

1.12.2 管线走向合理性分析

(1) 临港经济区（苏家湾片区）来气管线于龙桥站至长南线的联络线末端埋地阀井后管道上 T 接接管，接管后设置截断阀井，后沿石渝高速南侧向西敷设至黄桷堡大桥附近，由高架桥下桥墩间向北穿越石渝高速，然后沿石渝高速北侧规划的燃气管道走廊向西敷设至临港经济区（苏家湾片区）东峰首键药品附近设调压计量柜一座。管道全长约 3km，管径为

D219.1。穿越高速公路 1 次，规划道路 1 次，乡村道路 10 次。沿线设埋地阀井 3 座。

临港经济区（苏家湾片区）来气管线线路所在区域基本农田分布较广，新建管线整体呈东西走向，不可避免占用基本农田。经核对本条管线与基本农田位置关系，项目施工作业带临时占地占用基本农田 9842m²，施工过程中拟采取控制作业带宽度，分层开挖分层回填及时覆土复耕等保护及恢复措施，减轻对基本农田的影响；同时本条线路与林草局公益林和天然林叠图可知，本条管线临时占地占用公益林 2981m²、天然林 2852m²。

（2）龙桥组团燃气管道位于重庆市涪陵区龙桥工业园区，本工程新建高压 A 级燃气管道 D88.9 长度 0.35km，设计压力 4.0MPa，从上甲电子公司西南侧已建高压 A 级燃气管道 D355.6 接管，接管后新建管道高压 A 级管道 D88.9 整体向西南方向，沿南浦大道西侧人行道、绿化带埋地敷设至南浦大道旁临时停车场东侧新建调压柜（含加臭），经过滤、调压、计量、加臭后接出中压 A 级管道 D159 继续沿南浦大道、大佛路西侧人行道、绿化带埋地敷设至龙桥组团标准化厂房的厂区围墙外，采用管帽封堵，即本工程线路终点，中压管道 D159 长度 0.91km，设计压力 0.4MPa。穿越道路 4 次。沿线设埋地阀井 4 座。龙桥组团燃气管道线路未穿越基本农田、公益林等敏感区。

综上所述，项目管线走向避开城镇，避免通过人口密区、人类活动频繁地区、生活水源、水库等，在保证管道安全的同时，确保了管道周边地区的安全。

本环评要求建设单位在项目开工前编制基本农田环境保护方案、土地复垦方案，办理相关用地手续，取得用地许可，并在永久基本农田范围施工时应限制作业带宽度，避免越界施工，加快施工进度，开挖的土壤分层堆放并做好防雨措施，避免雨水冲刷造成水土流失；施工结束后立即按照原土壤分层情况回填，并恢复原有农作物，在管线两侧 5m 范围内不能种植深根植物。建设单位在项目开工前落实上述基本农田环境保护方案、土地复垦方案、用地手续、生态恢复和环境保护措施后，本项目新建管线临时占用部分永久基本农田是可行的。

另外，线路尽量靠近和利用现有公路，便于运输、施工和生产维护管

理，减小施工道路等临时占地，减轻对区域植被的破坏。全线为丘陵地貌，严格控制施工作业带宽度，施工结束后立即进行还耕复种，减轻对区域植被及农作物的影响。

因此，从环保角度分析，项目 2 条新建管线线路走向合理。

1.12.3 临时工程选址合理性分析

本项目临港经济区（苏家湾片区）来气管线施工期临时设置施工便道。项目均不设置堆管场。

根据园区相关要求，本项目新建管道均采用分段施工的方式进行开挖下管，下管后全部土石方进行回填恢复路面后，再进行下阶段施工。项目施工便道依托沿线乡村公路，局部地段无道公益林和天然林路依托，施工便道设置在施工作业带范围内不新增临时占地。项目施工作业带占地不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区和饮用水源保护区等环境敏感区，占地涉及耕地、基本农田和，待施工结束后，分别相应恢复为旱地、水田、公益林，项目施工时间短，对其影响有限，待施工结束后，影响也随之消失。施工作业带两侧分布有居民点，施工噪声和扬尘可能会对其产生一定影响，但本项目施工时间较短，且夜间不施工，因此对周边居民点的噪声和扬尘影响较小，环境影响可接受。因此本项目的堆管场和施工便道的选址是合理的。

2 工程概况

2.1 区域气源概况

本项目气源主要来自中石油南干线东段，通过重庆四合燃气的白涛-晏家供气管道输送至龙桥站，再从龙桥站-原涪陵化工高压燃气管道 T 接接管至本项目用气区域。

龙桥站-长南线联络线管道气源主要来自中石油南干线东段，通过重庆四合燃气的白涛-晏家供气管道输送至龙桥站。

(1) 龙桥站

龙桥站是重庆四合燃气白涛-晏家供气管道（管径 D406.4mm，设计压力 4.0MPa）的中间站，龙桥站位于重庆市涪陵区龙桥街道龙桥工业园，占地面积 2015.7m²。龙桥站承接长江西分输站来气，向白涛方向输气，也可承接白涛园区站来气。龙桥站设计压力 4.0MPa，设计输量 $330 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，目前供气规模约 $200 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，暂无其他外输。

(2) 南干线东段来气

中石油南干线东段是川渝地区天然气管网干线之一，由中石油西南油气田公司下属的输气处重庆作业区管辖，该管线管径为 DN800，起于重庆市长寿区渡舟新站，途经重庆市长寿区、涪陵区、巴南区、江津区，止于江津区夹滩输气站，全长 165.59km，设计压力 6.3MPa，设计输气量 $80 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。重庆四合燃气长江西分输站从中石油南干线东段长江西阀室接管，至重庆四合所属的长江西分输站，再依次经过藺市阀室、龙桥站、江东阀室、板栗分输站，最后至白涛园区站。输气管道设计输气量 $400 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，管径 DN400，设计压力 4.0MPa。

(3) 涪陵页岩气来气

随着重庆市涪陵区焦石镇页岩气的开发，页岩气产气规模已见成效，中石化涪陵焦石镇页岩气田勘探开发取得重大进展，总产能有望达到 $100 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。中石化江汉油田已在涪陵区白涛工业园区新建一座处理量为 $30 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 的中心处理站。白涛园区站毗邻中石化江汉油田中心处理站并已连通。

龙桥站也可承接重庆四合燃气白涛园区站涪陵页岩气来气，保障本工程气源。

长南线权属重庆燃气集团，起于南川水江输气站，止于长输晏家站，分三种管径：D508、D457、D323.9，设计压力 6.3MPa，设计输量 $21 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。重庆四合龙桥站与长南线龙桥阀室互通，连接管道 D323.9mm，管道长度 2.5km，设计压力 6.3MPa，可补供龙桥站约 $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，进一步保障本工程气源。

综上所述，龙桥站现有富余量约 $130 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，且长南线还可补供龙桥站约 $100 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。同时，龙桥站也可承接重庆四合燃气白涛园区站涪陵页岩气来气，进一步保障本项目气源。

2.2 拟建工程概况

2.2.1 地理位置与交通

临港经济区（苏家湾片区）来气管线位于重庆市涪陵区龙桥街道，沿线位于临港经济区附近，可依托石渝高速以及各种城市道路交错运行；

龙桥组团燃气管道位于重庆市涪陵区龙桥园区。距离涪陵区 7km，项目附近有园区的南浦大道、大佛路。

综上所述，新建 2 条管线建设区域内交通四通八达，工程区交通条件总体较好，地理位置详见附图 1。

2.2.2 项目基本情况

项目名称：临港经济区供气工程

建设单位：重庆四合新能源科技有限公司

建设性质：新建

建设地点：重庆市涪陵区临港经济区、龙桥街道

总投资：1351.94 万元

占地面积：临时占地 26520m^2 （其中临港经济区（苏家湾片区）来气管线临时占地 24000m^2 ，龙桥组团燃气管道临时占地 2520m^2 ）

主要建设内容：新建 DN200、3.8Mpa 燃气管道 3km，新建 DN80、3.8Mpa 燃气管道 0.35 公里，新建 DN150、0.4Mpa 中压燃气管道 0.91 公里，阀井 4 座，调压计量柜 3 座，设计供气规模为 $50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。本工程新建 DN200 管道起于四合燃气龙桥站至长南连接管道 T 接口，止于东峰首建厂区；新建 DN80 管道起于我司龙桥至白涛燃气管道 T 接口，调压计量后接 DN150、0.4Mpa 中压燃气管道，止于龙桥标准化厂房厂区。

表 2.2-1 项目输送管道建设内容

线路	钢级	管内径 (mm)	管壁厚 (mm)	管压 (MPa)	长度 (km)	输气量 (10 ⁴ m ³ /d)	穿越情况
临港经济区（苏家湾片区）来气管线	L245N	D219.1 (DN200)	6	3.8	3	50	穿越高速一次，规划道路 1 次，乡村道路 10 次。
龙桥组团燃气管道	L245N	D88.9 (DN80)	/	4.0	0.35	5.76	穿越道路 4 次。
	L245N	D159 (DN150)	/	0.4	0.91		

2.2.3 管线输送介质组分

本项目输送介质为天然气，主要成分为甲烷，同时含少量硫化氢、乙烷、氮气、氧气、氦气和二氧化碳。天然气相对密度为 0.5518，高位发热量值 35.83MJ/m³，硫化氢 1.13mg/m³，满足《天然气》（GB17820-2018）中的一类标准要求，天然气气质组分见下表 2.2-2。

表 2.2-2 天然气气质组分及主要物性参数

天然气组分（摩尔分数%）							
CO ₂	H ₂ S	甲烷	乙烷	氢	氦	氧	氮
0.74	1.13mg/m ³	95.45	0.45	0.94	0.03	0.06	0.52

2.2.4 项目组成

本项目项目组成见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目组成一览表

项目	主要内容及规模		备注
主体工程	临港经济区（苏家湾片区）来气管线	管道全长约 3km，管径为 D219.1。穿越高速公路 1 次，规划道路 1 次，乡村道路 10 次。沿线设埋地阀井 3 座，末端设置调压计量柜 1 座，调压计量柜计规模为 50×10 ⁴ Nm ³ /d，设计压力 3.8MPa，计量采用高级阀式孔板节流装置 PN40 DN150，一用一备。设计输气规模 50×10 ⁴ Nm ³ /d。	新建
	龙桥组团燃气管道（城燃管道）	管线全长 1.26km：新建高压 A 级燃气管道 D88.9 长度 0.35km，设计压力 4.0MPa；中压管道 D159 长度 0.91km，设计压力 0.4MPa。穿越道路 4 次。沿线设埋地阀井 4 座。设置调压计量柜 1 座，设计输气规模 57600Nm ³ /d。	新建
辅助工程	管道防腐	采用外防腐层和阴极保护联合的腐蚀控制措施。防腐层推荐采用常温型三层 PE 加强级外防腐层，管道补口采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带，热煨弯管外防腐采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆防腐。阴极保护采用牺牲阳极阴极保护方式。	新建

项目	主要内容及规模		备注
	管道标识	包括线路标志桩、警示牌、警示带等。	
公用工程	给水	施工期依托周边现有供水系统	依托
	排水	项目施工期生活污水依托周边现有污水处理设施；施工废水、试压废水沉淀处理后回用或洒水抑尘；运营期无废水排放。	依托
	供配电	市政供电	/
环保工程	废气处理	根据施工过程的实际情况，施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围，避免在大风季节以及暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率。汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘。 对堆放的施工废料采取必要的防扬尘措施。	新建
	废水处理	施工期：①施工人员生活污水依托周边农户已有污水处理设施；②机械冲洗废水经简易沉淀池（5m ³ ）处理后全部回用，不外排；③试压废水经管线终点设置临时沉淀池（临港片区设置临时沉淀池 100m ³ ，龙桥组团设置临时沉淀池 2m ³ ），经沉淀处理后回用或洒水抑尘。 运营期：无废水产生。	新建
	噪声控制	选用低噪设备，加强项目设备的管理	/
	固废处理	施工期生活垃圾交市政管理部门处理	/
		①管线施工完成的清管废渣由作业单位收集后进行处理 ②调压计量柜过滤器排放的污水（少量水和铁渣）定期由第三方具有废水处理资质的单位采用罐车外运统一处理，作危废处理。 ③生活垃圾交由市政管理部门处理。	/
	地下水	采用外防腐层和阴极保护联合的腐蚀控制措施。防腐层推荐采用常温型三层 PE 加强级外防腐层，管道补口采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带，热煨弯管外防腐采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆防腐，避免气体泄漏	/
	风险	依托现场作业区调配专人管理，定期巡线，设置警示安全标志，依托两端阀室截断阀，发生泄漏风险是及时切断等	/
临时工程	生态环境	项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植	新建
	施工便道	①临港经济区（苏家湾片区）来气管线：为满足机械进场、运管作业，需修建施工便道长度约 0.9km，宽 3m，机械压实后铺 200mm 厚碎石。 ②龙桥组团燃气管道：管线沿道路人行道敷设，不设置施工便道。	/
	管线作业带	管线施工作业带宽度： ①临港经济区（苏家湾片区）管道施工作业带宽度为 8m（两侧均为 4m），临时占地面积约 24000m ² ； ②龙桥组团：只设置人行道一侧为作业带，宽度为 2m，临时占地面积约 2520m ²	/
	临时表土、土石方堆场	①临港经济区（苏家湾片区）：利用管线两侧的施工作业带作为临时堆场，临时表土堆放点使用防雨布覆盖。 ②龙桥组团：不设置临时表土、土石方堆场，分段施工，开	/

项目	主要内容及规模		备注
		挖下管后及时回填恢复。	
	堆管场	本项目 2 条管线均不设置堆管场，重庆四合新能源科技有限公司厂区内已设置管道堆放区域，由于道路条件良好，新建管道均当天运送至敷设区域。	依托
	施工营地	不单独设置施工营地（含生活营地），施工人员为当地居民，自行回家食宿。	/

2.2.5 主体工程

（1）线路走向

本项目新建 2 条天然气输送管线，总长度 4.26km，输送介质均为天然气。穿越工程详见表 2.3-4。

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线：本工程于龙桥站至长南线的联络线末端埋地阀井后管道上 T 接接管，接管后设置截断阀井，后沿石渝高速南侧向西敷设至黄桷堡大桥附近，由高架桥下桥墩间向北穿越石渝高速，然后沿石渝高速北侧规划的燃气管道走廊向西敷设至临港经济区（苏家湾片区）东峰首键药品附近设调压计量柜一座。管道全长约 3km，设计压力 3.8MPa，管径 D219.1（DN200），三级地区直管用管规格采用 D219.1×6 L245N 无缝钢管，三级地区弯管用管规格采用 D219.1×6 L245N 无缝钢管。

本管线工程沿线穿越高速一次，规划道路 1 次，乡村道路 10 次。

本管线工程设调压计量柜 1 座，埋地阀井 3 座。

②龙桥组团燃气管道：本工程新建高压 A 级燃气管道 D88.9（DN80）长度 0.35km，从上甲电子公司西南侧已建高压 A 级燃气管道 D355.6 接管，接管后新建管道高压 A 级管道 D88.9（DN80）整体向西南方向，沿南浦大道西侧人行道、绿化带埋地敷设至南浦大道旁临时停车场东侧新建调压柜（含加臭），经过滤、调压、计量、加臭后接出中压 A 级管道 D159（DN150）继续沿南浦大道、大佛路西侧人行道、绿化带埋地敷设至龙桥组团标准化厂房的厂区围墙外，采用管帽封堵，即本工程线路终点，中压管道 D159（DN150）长度 0.91km。

本管线工程沿线穿越道路 4 次。

本管线工程设调压计量柜 1 座，埋地阀井 4 座。

（2）管线材料

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线：全线均为高压管线，管道采

用 D219.1×6 L245N 无缝钢管。

②龙桥组团燃气管道：高压管线采用 D88.9×12 L245N 无缝钢管。中压管线采用 D159×5 L245N 无缝钢管。

项目管道建设内容详见表 2.3-1。

(3) 管道穿越

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线：穿越高速一次，规划道路 1 次，乡村道路 10 次。

②龙桥组团燃气管道：穿越道路 4 次。

管道由高速公路高架桥下桥墩之间开挖加套管穿越，管道穿越规划道路、村水泥路采取开挖直埋套管穿越，套管采用 RCP II 600×2000，套管制作标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2009）。套管顶距公路路面的埋深不得小于 1.2m，且与道路边沟最低处的埋深不得小于 1.0m。当道路边有排水沟时，套管顶距水渠最低处的埋深不得小于 1.0m，套管应伸出路基坡脚或路边沟外 2.0m。

管沟回填后应按相应公路施工规范要求迅速恢复路面，施工时根据现场情况采取相应措施进行保护，同时施工过程中在穿越位置应设立临时交通警示标志，确保新的路面与原路面应有良好搭接。

具体穿越情况如下表 2.2-4。

表 2.2-4 项目管道穿越工程一栏表

线路	起止点	穿越道路			
		路面情况	穿越长度 (m)	穿越次数 (次)	穿越方式
临港经济区（苏家湾片区）来气管线	穿越高速	碎石/水泥	30	1	开挖预埋套管
	乡村道路	混凝土	80	10	开挖+套管
	穿越规划道路	碎石/水泥	60	1	开挖加套管
龙桥组团燃气管道	园区道路	沥青混凝土	50	2	开挖加套管
	厂区入口道路	混凝土	26	2	开挖加套管
合计			246	16	

2 条管线工程主要工程量见表 2.2-5~表 2.2-6。

表 2.2-5 临港经济区（苏家湾片区）来气管线主要工程量表

序号	工程内容		单位	数量	备注
1	输气管道	线路全长	m	3000	设计长度
		线路用管	m	3000	D219.1×6 L245N PSL2 无缝钢管

		设计压力	MPa	3.8	/
2	管道组焊	线路直管长度	m	3000	/
		管道焊口总数		420	/
		热煨弯管	个	120	/
3	穿越工程	石渝高速穿越	m/次	60/1	开挖+套管
		规划道路穿越	m/次	30/1	开挖预埋套管
		乡道穿越	m/次	80/10	开挖+套管
		地下管道	处	18	/
		地下光（电）缆	处	8	/
4	水土保持	水工保护总量	m³	1050	/
5	施工临时用地		m²	25800	/
	其中	施工作业带	m²	24000	作业带宽为 8m，
		堆管场	m²	/	不设置
		施工便道	m²	2700	长度为 900m，宽度为 3m，机械压实后铺 200mm 厚碎石
6	土石方量	挖方量	m³	15000	土石比3:7
		填方量	m³	15000	
7	清管及试压	D508 管道清管、试压、干燥	m	3000	强度试压试验介质为洁净水，严密性试验介质为压缩空气
		氮气置换	m³	100	置换距离 3000m
8	线路附属工程	警示牌	个	1	/
		标志桩	个	71	/
		警示带	m	3000	/
9	管道防腐	直管段防腐	m	3000	三层PE常温型加强级外防腐层
		热煨弯管防腐	m²	244	带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆
		管道补口	套	266	带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套
		管道补伤	m	47	聚乙烯补伤片
			套	10	聚乙烯热收缩带
10	管道 PCM 检测		m	3000	
11	线路阀井	钢质焊接球阀 PN40 DN200	台	2	/
		钢质焊接球阀 PN40 DN200	台	1	预留口
12	调压计量柜	PN40	座	1	设计规模：50x10 ⁴ Nm³/d

表 2.2-6 龙桥组团燃气管道主要工程量表

序号	工程内容		单位	数量	备注
1	输气管道	线路全长	m	1260	设计长度, 高压管道D88.9 350m, 中压管道D159 910m

		线路用管		m	1260	D88.9×12、D159×5 L245N PSL2无缝钢管
		设计压力	高压	MPa	4.0	/
			中压	MPa	0.4	
2	管道组焊	线路直管长度		m	1260	/
		新老管线碰口 D355.6		处	1	2个焊口
		热煨弯管	D88.9	m/个	9/8	/
			D159	m/个	25/18	
3	穿越工程	园区道路穿越		m/处	58/2	开挖+套管
		厂区入口道路穿越		m/处	74/4	开挖+套管
		穿越其他管道		处	12	/
		穿越光、电缆		处	6	/
		穿越通信电缆沟		处	2	从沟底下方穿越
4	施工临时用地			m ²	8400	/
5	土石方量	挖方量		m ³	1360	土石比7： 3
		填方量		m ³	1360	
6	清管及试压	管道清管、试压、干燥		m	1260	高压D88.9试压（强度-水、严密性-空气）、吹扫、干燥； 中压D159试压（强度、严密性-空气）、吹扫
		氮气置换		m ³	35	置换距离： 高压管道 D88.9 350m， 中压管道 D159 910m
7	线路附属工程	标志牌		个	40	/
		标志桩		个	24	/
		警示牌		个	5	
		警示带		km	1.26	/
8	管道防腐	D88.9		m	350	三层PE加强级预制防腐
		D159		m	900	
		D355.6		个	2	三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套
		D159		个	150	
		D88.9		个	61	
		管道补伤		m	20	带配套底漆补伤片
				套	1	D88.9×450mm 三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套
				套	2	D159×450mm 三层结构辐射交联聚乙烯热收缩套
9	管道 PCM 检测			m	1260	
10	线路阀井	钢质焊接球阀 PN40 DN80（双放散）		只	1	埋地
		钢质焊接球阀 PN40 DN80（单放散）		只	1	埋地

		钢质焊接球阀钢质焊接球阀 PN40 DN150 (单放散)	只	2	埋地
11	调压计量柜	DWG-0101 燃 01-02	座	1	设计规模: $5.76 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$

2.2.6 管道敷设方式及特殊地段处理

管道敷设形式：管道全线沟埋敷设，根据地形条件，采用弹性敷设和预制热煨弯管（ $R=5D$ ），以适应管道在平面和竖向上的变化。管道敷设时在水平和纵向转角处，优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减小沿途摩阻损失和增强管道的整体柔韧性；当在弹性敷设受地形条件限制时，采用曲率半径为 $5D$ 的热煨弯管。在满足最小埋深要求的前提下，管道纵向曲线尽可能少设弯头。

施工作业带：一般地段可以采用挖掘机+人工进行扫线和管沟开挖，施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

特殊地段：与架空电线并行敷设：参照《110kV-750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定。在开阔地区，特殊管道距 220kV 输电线路最小水平距离为最高杆（塔）高；在路径受限制地区，特殊管道距 220kV 输电线路边导线在最大风偏时的投影最小水平距离为 5m。燃气管道与交流电力接地体的净距应符合《城镇燃气设计规范（2020 年版）》（GB50028-2006）第 6.7.5 节的要求，其中管道与 220KV 电塔接地体净距不小于 10m。在上述条件不能满足的情况下，通过与电力部门协商并取得同意后。参照《钢质管道外腐蚀控制规范》（GB/T 21447-2018）的规定，在采取隔离、屏蔽、接地等防护措施后，距离可适当减小。

深度在 5m 以内管沟沟底宽度应按式确定。

$$B=D_m+K$$

式中：B—沟底宽度，m；

D_m —钢管的结构外径（包括防腐、保温层的厚度），m；

K—沟底加宽裕量，取值 1m。

管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段回填后应及时进行水工保护施工。山区石方段管沟，宜采用

松动爆破与机械清沟或人工清沟的方法进行开挖。采用爆破施工时,对于可能受到影响的重要设施,应事前通知有关部门和人员,采取安全保护措施后方可爆破。山区中冲沟穿越管道施工应合理安排施工季节,防止季节性洪水对管沟开挖和管道建设质量产生不利影响。

管道埋深:考虑本工程管道沿线人类活动情况,为确保管道安全运行、少受外力破坏,本工程旱地、水田、林地、绿化带地段管道最小埋设深度不小于 0.8m;穿越车行道采用套管保护,套管顶距路面不小于 1.2m。岩石、卵砾石区的管沟,应超挖 0.2m,并用细土或砂将深挖部分填平后管道方可下管。管沟回填时,先用细土填至管顶以上 0.3m,方可用土、砂或粒径小于 100mm 的土石回填并压实。管沟回填土需高出地面 0.3m。

管沟下沟:管道下沟时,沟壁应考虑草垫、钢管等垫填物,管道应平缓下沟,避免损伤绝缘层和管道受力不均。管道下沟后,管道应与沟底表面贴实,且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞,不得出现管道浅埋。

管沟回填:管沟回填前宜将阴极保护测试线焊好并引出,待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理,应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。石方段管沟以及卵砾石段管沟回填,需先回填 0.2m 厚的细砂或细土,再进行管道下沟,管道下沟后回填细砂或细土至管顶以上 0.3m,然后回填原状土。细土取土困难段,可用粒径小于 10mm 的细砾石回填。一般地段回填用管沟挖出的土即可。回填土应超出自然地面 0.3m,以便回填土自然沉降后,与自然地面平齐。

2.2.7 辅助工程

管道防腐:采用外防腐层和阴极保护联合的腐蚀控制措施。防腐层推荐采用常温型三层 PE 加强级外防腐层,管道补口采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套,管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带,热煨弯管外防腐采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆防腐。

阴极保护采用牺牲阳极阴极保护方式。

管道标识:管道标志桩、警示牌、警示带等。

2.2.8 公用工程

（1）给排水

①给水

项目施工期依托周边现有供水系统。

②排水

项目施工期生活污水依托周边现有污水处理设施；施工废水、试压废水沉淀处理后回用或洒水抑尘；运营期无废水排放。

（2）供配电

依托市政供电。

2.2.9 环保工程

①废气

根据施工过程的实际情况，施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围，避免在大风季节以及暴雨时节施工，尽可能缩短施工时间，提高施工效率。汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘。对堆放的施工废料采取必要的防扬尘措施。

②废水

项目施工过程中主要产生的废水为生活污水、机械冲洗废水、试压废水。施工人员生活污水依托周边农户已有污水处理设施进行处理后农用；机械冲洗废水经简易沉淀池（ 5m^3 ）处理后全部回用；试压废水经管线终点设置临时沉淀池（临港片区设置临时沉淀池 100m^3 ，龙桥组团设置临时沉淀池 2m^3 ），经沉淀处理后回用或洒水抑尘。

③固废

施工期生活垃圾交市政管理部门处理；管线施工完成的清管废渣由作业单位收集后进行处理。调压计量柜过滤器排放的污水（少量水和铁渣）定期由第三方具有废水处理资质的单位采用罐车外运统一处理。

2.2.10 临时工程

（1）施工便道

临港经济区（苏家湾片区）来气管线的建设工程为满足机械进场、运管作业，需修建施工便道长度约 0.9km ，宽 3m ，机械压实后铺 200mm 厚碎石。

（2）管线作业带

管线施工作业带宽度：

①临港经济区（苏家湾片区）管道施工作业带为 8m（两侧均为 4m）。对于林区、经济作物带的作业带宽度在满足施工的前提下尽量减少其作业宽度。管道施工作业带只进行临时性使用土地，施工完毕后应立即还耕复种，并恢复原地貌。临时占地面积约 24000m²。

②龙桥组团：只设置人行道一侧为作业带，宽度为 2m，不占用基本农田，临时占地面积约 2520m²。

（3）临时表土、土石方堆场

①临港经济区（苏家湾片区）：利用管线两侧的施工作业带作为临时堆场，临时表土堆放点使用防雨布覆盖。

②龙桥组团：不设置临时表土、土石方堆场，分段施工，开挖下管后及时回填恢复。

（4）堆管场

本项目 2 条管线均不设置堆管场，重庆四合新能源科技有限公司厂区内已设置管道堆放区域，由于道路条件良好，新建管道均当天运送至敷设区域。

（5）施工营地

本项目不单独设置施工营地（含生活营地），施工人员为当地居民，自行回家食宿。

2.3 工程占地及土石方平衡

2.3.1 工程占地

项目不占用永久占地，仅包括管线施工中的临时占地。管线敷设施工过程中的临时占地涉及管线作业带。项目临时占用土地共计 26520m²。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），项目用地情况统计见下表 2.3-1~2.3-2。

表 2.3-1 临港经济区（苏家湾片区）来气管线临时占地类型统计表

一级类	二级类	临时占地施工作业带	
		占地面积（m ² ）	管线长度（km）
01 耕地	0101 水田	4855	0.378
	0103 旱地	4987	0.246
02 园地	0201 果园	3385	1.159

03 林地	0301 乔木林地	9691	1.082
10 交通用地	1008 农村道路	1082	0.135
总计		24000	3.00

表 2.3-2 龙桥组团燃气管道临时占地类型统计表

一级类	二级类	临时占地施工作业带	
		占地面积 (m ²)	管线长度 (km)
10 交通用地	公路用地 (1003)	2520	1.26
总计		2520	1.26

本项目 2 条管线只有临港经济区（苏家湾片区）来气管线临时占地涉及基本农田，根据与涪陵区规划和自然资源局的基本农田叠图，该管道敷设施工作业带临时占用基本农田（水田旱地）约 9842m²，具体情况详见表 2.3-1。根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）及《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号），拟建项目属天然气燃气输送管道建设项目，建设单位应按照文件要求，尽快办理基本农田征、占用手续。

本项目不涉及拆迁安置工作。

2.3.2 土石方平衡

根据设计资料显示，本项目产生的主要土石方量为施工期输气管线的表层土剥离开挖及管沟开挖时的临时挖方。

（1）表土剥离

根据项目初步设计，临港经济区（苏家湾片区）来气管线挖方量为 15000m³。龙桥组团燃气管道挖方量为 1360m³。剥离的表土临时堆放于管沟一侧或穿越施工场地内，并采用临时措施（彩条布进行覆盖）加以防护，底部编织袋地方，防止水土流失，后期全部用于复耕覆土。

（2）土石方平衡

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线挖方量为 15000m³（含表土剥离 5000m³），总填方量 15000m³（含表土回铺 5000m³），外购管沟细土用于建设调压计量柜基础约 1125m³。

②龙桥组团燃气管道挖方量为 1360m³（含表土剥离 453m³），总填方量为 1360m³（含表土回铺 453m³），外购管沟细土用于建设调压计量柜基

础约 408m³。

综上所述，本项目土石方总体平衡，无取土和弃土，不设专门的取土场和弃土场。

2.4 能耗、水耗及原辅材料消耗

项目施工期原料主要为管材及建成后线路标志等；营运期不消耗能耗、水耗及原辅材料。

2.4 组织机构与劳动定员

项目管线工程无工作人员值守。

2.5 主要经济技术指标

拟建项目主要经济技术指标见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	线路工程			
1.1	临港经济区（苏家湾片区）来气管线	km	3.0	D219.1
1.2	龙桥组团燃气管道	km	1.26	D88.9/D159
2	钢材用量	t	119.66	高压燃气管道
3	用地面积			
3.1	临时占地	m ²	26520	临港经济区施工作业带宽 8m（两侧各 4m），龙桥组团施工作业带 2m
3.2	调压计量柜	m ²	56	厂区内，不含征地费
4	项目报批总投资	万元	1351.94	

3 工程分析

3.1 施工期工艺及产污分析

3.1.1 管线工程

3.1.1.1 工艺流程及产污环节

管道工程施工一般包括施工准备（作业路线、场地清理）、管沟开挖、组装下沟、管沟回填、试压清管等工艺，主要施工工序及主要产污环节见图 3.1-1。

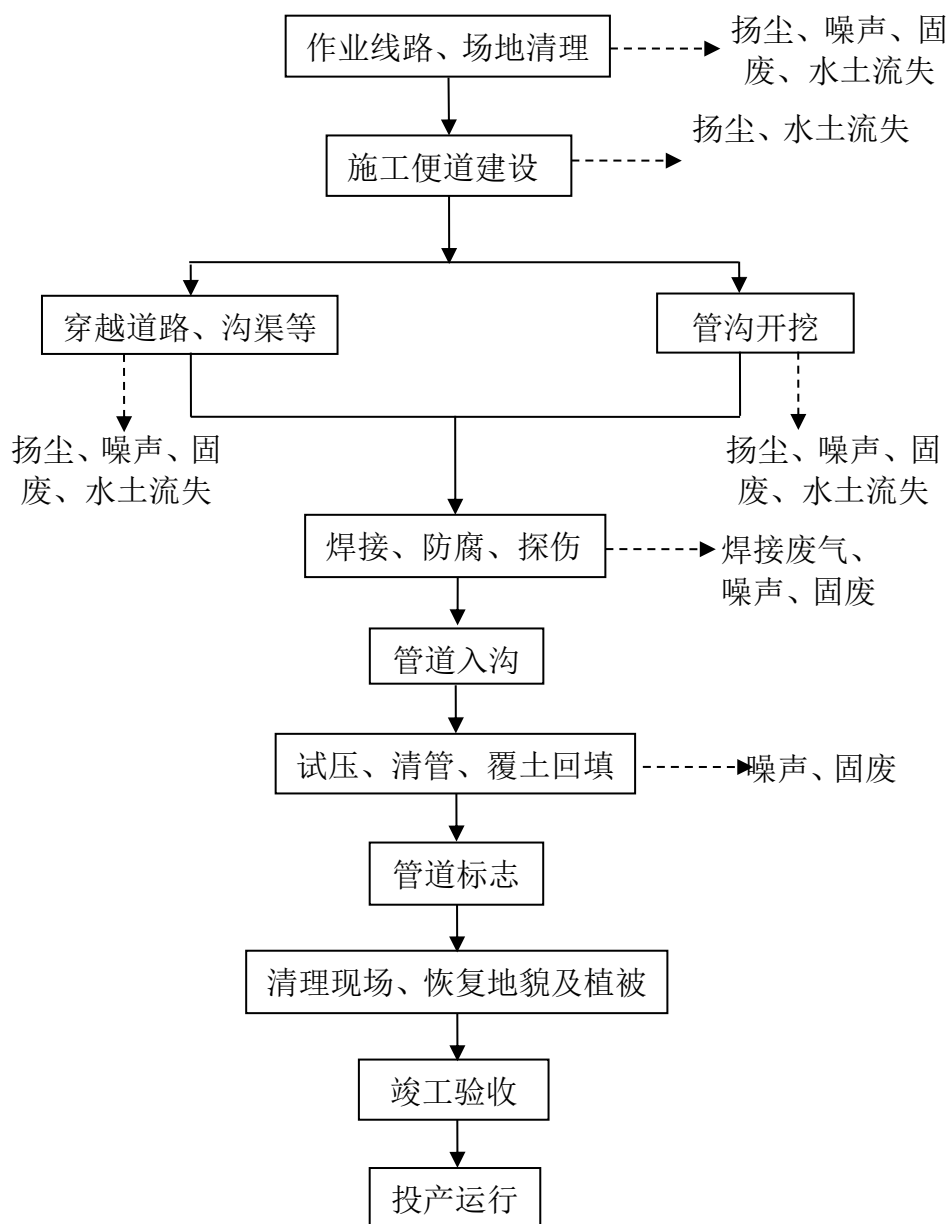


图 3.1-1 管线敷设施工工序及产污环节示意图

管线敷设施工工艺及产污环节简述：

（1）作业线路、场地清理

管道施工前，对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物等进行清点造册。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平，以便施工人员、车辆和机械通行。

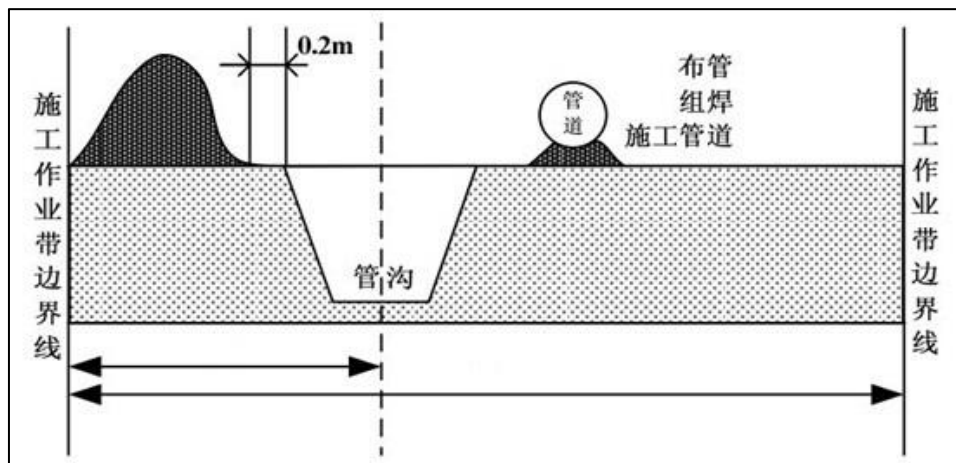
（2）施工便道建设

本工程依托沿线乡村公路，局部地段无道路依托，施工便道设置在施工作业带范围内不新增临时占地，通过机械压实后铺 200mm 厚碎石，设计宽度为 3m。

（3）管沟开挖

①一般地段管沟开挖

为确保管道施工质量，不受外力破坏，管线开挖以机械施工方式为主，人工开挖为辅，在斜坡和沟槽地段采用石料或编织袋装土砌筑挡土墙（护坡），避免出现水土流失同时加固作业便道。



管沟开挖剖面示意图

根据设计资料结合本项目实际占地情况：临港经济区（苏家湾片区）管道施工作业带宽度为 8m（两侧均为 4m），龙桥组团燃气管道施工作业带为 2m，单侧施工。

②穿越工程

临港经济区（苏家湾片区）来气管线穿越高速公路 1 处，穿越规划道路 1 处，穿越乡村水泥路 10 处。龙桥组团燃气管道穿越园区道路 2 次，穿越厂区入口道路 2 次。

穿越高速公路高架桥下时，采用在桥墩之间开挖预埋套管的穿越方式；

穿越规划道路采用开挖预埋套管的穿越方式；乡村水泥路、穿越园区道路及厂区入口道路时采用开挖加套管的穿越方式。

A.道路穿越

临港经济区（苏家湾片区）来气管线穿越道路时套管采用 RCP II 600×2000，龙桥组团燃气管道穿越道路时套管采用 RCP II 300×2000，套管制作标准为《混凝土和钢筋混凝土排水管》（GB/T 11836-2023）。

套管顶距公路路面的埋深不得小于 1.2m，且与道路边沟最低处的埋深不得小于 1.0m。当道路边有排水沟时，套管顶距水渠最低处的埋深不得小于 1.0m，套管应伸出路基坡脚或路边沟外 2.0m。

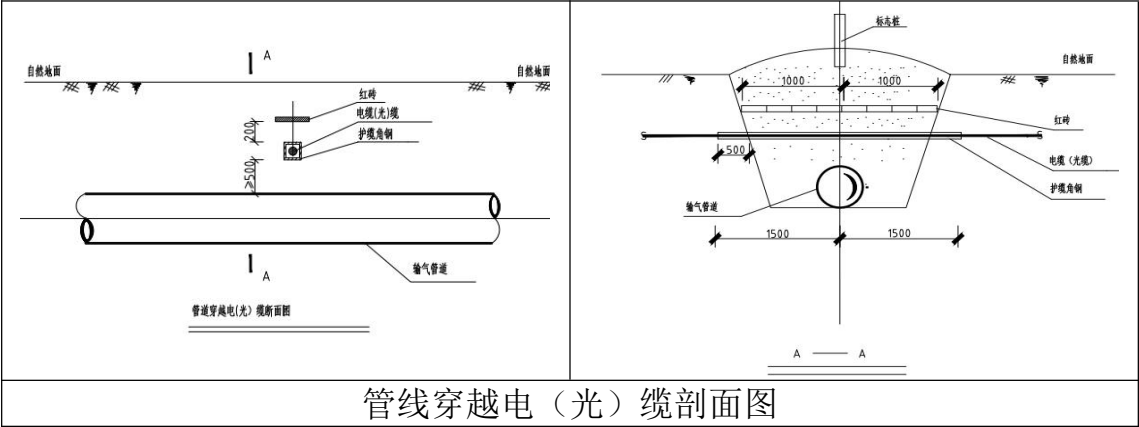
B 其他穿越

临港经济区（苏家湾片区）来气管线：共计穿越地下管道 18 次，穿越地下光电缆 8 次。龙桥组团燃气管道：共计穿越地下管道 12 次，穿越地下光电缆 6 次。

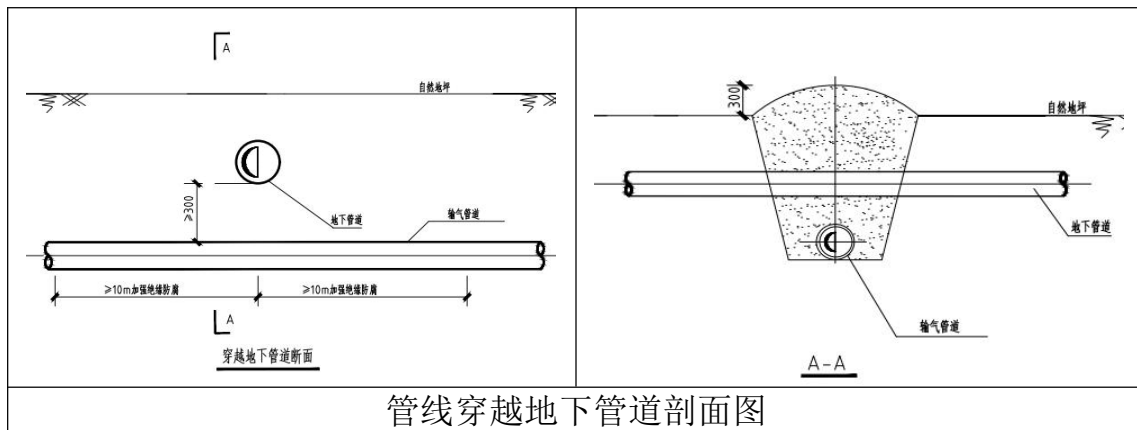
管道与原有埋地天然气管、水管等交叉时，应从原有管道下方 0.15m 通过。新管道与其它管道交叉处必须保证 0.15m 净空间距，为避免管道沉降不能满足间距要求，以及避免管道防腐层受损伤而发生交叉管道电气短路，新旧管道间采用绝缘材料垫隔（如汽车废外胎衬垫）。

管道穿越地下通信和电缆时，其垂直间距不应小于 0.5m。

为确保地下电（光）缆、管道的安全，应根据复核后所确定的准确穿越位置，先用手工工具将其挖掘出来后再开挖本工程管沟，两侧 5m 管沟用人工开挖。电（光）缆、管道两侧各 3m 均采用人工回填分层夯实，回填土内不得含有石块或其他有可能损伤电（光）缆或其它已建管道的物体。同时按要求在电（光）缆上压盖红砖。



管线穿越电（光）缆剖面图



(4) 管道焊接、防腐、探伤

①管道焊接

管道材质为无缝钢管，管道之间通过焊接相连，管道焊接前，应按《钢质管道焊接及验收》（GB/T31032-2014）进行焊接工艺评定，并根据评定结果编制焊接工艺规程及确定焊接方式。本项目焊接采用钨极氩弧焊+焊条电弧焊。在焊接的过程中将产生焊接废气、噪声、电弧光、焊接废渣。

②管道防腐

为保证管道的长期安全运行，管道直管段管道采用三层 PE 常温型加强级外防腐层。

热煨弯管防腐采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆。

管道补口：A、对于直径不超过 10mm 的漏点或损伤深度不超过管体防腐层厚度的 50% 的损伤，在预制厂内可用与管体防腐层配套的聚乙烯粉末或热熔修补棒修补。B、对小于或等于 30mm 的损伤，宜采用辐射交联聚乙烯补伤片修补。修补时，应先除去损伤部位的污物，并将聚乙烯层打毛，修切圆滑，边缘应形成钝角，在孔内填满与补伤片配套的胶粘剂，然后贴上补伤片，补伤片的大小应保证其边缘距聚乙烯层的孔洞边缘不小于 100mm。C、对大于 30mm 的损伤，先采用辐射交联聚乙烯补伤片修补，然后在修补处包覆一条热收缩带，包覆宽度应比补伤片的两边至少超出各 50mm。

埋地异型件防腐推荐采用粘弹体膏+粘弹体胶带+聚丙烯胶粘带的复合结构防腐层进行外防腐，并在埋地阀门底部安装绝缘垫板进行绝缘隔离。

③管道探伤

管道焊缝质量在外观检查合格后需进行无损探伤检查，本工程地区等级为三级地区，所有焊缝进行 100%射线探伤和 100%X 超声波探伤。钢制管道无损检测应执行《承压设备无损检测 第 2 部分：射线检测》NB/T47013.2-2015、《承压设备无损检测 第 3 部分：超声检测》NB/T47013.3-2015 的相关质量要求，且不允许有根部未焊透、未熔合缺陷。不能满足质量要求的焊缝缺陷的清除和返修应符合返修焊接工艺规程的规定，焊缝同一部位的返修不得超过 2 次，根焊返修次数不得超过 1 次，并对返修口应实行 100%X 射线和 100%超声波检测并合格。裂纹缺陷不允许返修，必须割除重新焊接。

（5）管道下沟及管沟回填

本项目管道为全线沟埋敷设，工程管道施工采用人工开挖，采用沟下组装，普通地段开挖时，一般采取分层开挖，分层堆放，分层回填的原则。石方段管沟以及卵砾石段管沟回填，需先回填 0.2m 厚的细砂或细土，再进行管道下沟，管道下沟后回填细砂或细土至管顶以上 0.3m，然后回填原状土。细土取土困难段，可用粒径小于 10mm 的细砾石回填。一般地段回填用管沟挖出的土即可。回填土应超出自然地面 0.3m，以便回填土自然沉降后，与自然地面平齐。

（6）管道清管、测径、试压、干燥、置换、投运

①管道清管

在试压前必须采用清管球进行清管，清管次数不少于 2 次，以开口端不再排除杂物为合格。管道清理的验收标准为：清管球清扫完成后，当日测排气无烟尘时，应在排气口设置白布或涂白漆木靶板经验，5min 内靶上无铁锈、尘土等其它杂物为合格。本项目各段管线配套设置有排气型埋地球阀，从各球阀站发球，管线的另一头进行收球和清管垃圾收集。

②管道测径

管道清管合格后应进行测径。测径板宜采用铝制测径板 LY12，铝板厚度 8~10mm。测径板直径宜为试压管段中最大壁厚钢管或者弯头内径的 90%，当测径板通过管段后，无变形、无褶皱为合格。如果测径板通过管道出现变形，应采用电子测径仪（或变形检测器）对变形位置和大小进行精确测量，然后对变形部位管道进行处理。

③管道试压

吹扫完毕后，管道应先采用洁净水进行强度试验，强度试验压力为 1.5 倍设计压力，稳压时间不小于 1h，观察时间不小于 30min，无泄漏，无异常，无压力降为合格。强度试验合格、管道全线回填后，进行严密性试验，试验压力为 1.15 倍设计压力，试验介质为压缩空气，稳压时间为 24h，每小时记录不少于 1 次，当修正压力降小于 133Pa 为合格。

高速穿越应单独进行压力试验，压力试验同线路段。

④管道干燥

本工程采用空气干燥法对新建管道进行干燥。管道干燥应在试压、清管结束后进行，采用干燥空气吹扫前应用泡沫清管球对管道内余水进行深度扫水。

深度扫水采用通球清管的方案通泡沫球吸水排水，通过多次通泡沫球清管，直至泡沫清管球无明显变湿变色且需业主、监理单位确认为合格。

深度扫水合格后，连接干燥机和空压机连续向管道内注入干燥空气，同时在管道末端配置水露点分析仪，干燥后排除气体水露点应连续 4h 比管道输送条件下最低环境温度至少低 5℃，且变化幅度不大于 3℃为合格，管道干燥施工中及结束后应及时按规定填写记录。

⑤氮气置换

管道内空气的置换应在吹扫、强度试压、严密性试压合格后进行。应采用低压氮气或其他无腐蚀、无毒害性的惰性气体作为介质，并进行全线置换。

与原运行管道碰口前，在取得相关管理部门同意的情况下利用离本工程最近的放空设施对原运行管道放空并用氮气置换，置换过程中置换气体应排至放空系统放空。放空口应远离交通线和居民点，应以放空口为中心设立半径为 300m 的隔离区。放空隔离区内不允许有烟火和静电火花产生。

置换管道末端放空管口置换气中氧气浓度小于 2%，每间隔 5min 连续 3 次取样分析，均达到此指标为置换合格，合格后方可对新、老管线进行碰口连头。

碰口连头全部合格后，应对注氮段进行天然气置换氮气工作，置换速度应控制在 (3-5) m/s，压力控制在 (0.03-0.1) MPa 内。用天然气置换氮

气时，每间隔 5min 连续 3 次取样分析，当甲烷含量大于 90%，且稳定燃烧 15min 以上即可认为置换合格。

⑥投运

试压合格后，管道管理单位应根据《油气管道运行规范》GB/T 35068-2018 相关规定制定投运方案及相应的安全应急预案，经相关部门审查通过后实施。

（7）管道标志

管道线路标志主要包括里程桩、转角桩、穿（跨）越桩、交叉桩、结构桩、设施桩、警示牌、警示带等。线路标志的设置技术要求按《油气管道线路标识通用图集》（CDP-M-OGP-PL-008-2010-1）执行。

（8）现场清理、恢复地面

在一般地段施工后产生的土石方、施工废渣等进行清理，对临时占用的林地进行补种植被，恢复作业带原有地貌。

3.1.2 管线工程主要污染物产生及排放情况

（1）废水

本项目废水主要为试压废水、机械冲洗废水、施工人员生活污水。

①试压废水：

A、临港经济区（苏家湾片区）来气管线：采用 D219.1 管径（DN200），管线长度为 3km，采用洁净水试压。

B、龙桥组团燃气管道：高压管道 D88.9 管径（DN80），管线长度为 0.35km 采用洁净水试压；中压管道 D159 管径（DN150），管线长度为 0.91km，采用压缩空气试压。

按照体积估算，本项目临港经济区（苏家湾片区）来气管线试压用水量约 94.2m³，产生的试压废水量约 94.2m³；龙桥组团燃气管道试压废水量约 1.76m³，产生的试压废水量约 1.76m³。其主要污染物为 SS，包括机械杂质和泥沙等，不含有毒有害物质，碰管前进行试压，产生的试压废水进入管线终点设置临时沉淀池（临港片区设置临时沉淀池 100m³，龙桥组团设置临时沉淀池 2m³），经沉淀处理后回用或洒水抑尘，不外排。

②机械冲洗废水：其主要污染物为 SS。根据类比分析，本项目施工期产生的施工废水约 2m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L，工期约 60 天，

则产生施工废水 120m³。设置临时沉淀池（5m³）沉淀处理该废水，经处理后全部回用于洒水抑尘，不外排。

③生活污水：管线工程施工期间，产生少量施工人员生活污水。评价按高峰施工人数 20 人计，生活用水量每人每天 100L，产污系数 0.9，则生活污水产生量 1.8m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N。项目管网工程不设施工营地，施工人员生活污水依托周边已有处理设施进行处置。

（2）废气

项目施工期产生的废气主要为施工扬尘、施工机具尾气以及焊接烟尘。

①施工扬尘

扬尘主要来源于管沟开挖，以及施工材料的堆放、搬运、装卸、车辆运输等。施工扬尘的起尘量与许多因素有关，主要有挖填方量、土石方临时堆存量、施工材料搬运量、采取的防护措施、空气湿度、风速等。由于本项目管沟挖填方量较小，产生的扬尘量也较少。

②机具尾气

运输车辆、施工机具排出的尾气主要污染物是 C_mH_n、CO、NO_x 等，由于项目施工期较短，施工机械较少，产生的废气量较小。

③焊接烟尘

本项目采用无缝钢管，焊接方式采用国内应用技术成熟的钨极氩弧焊+焊条电弧焊。每公里消耗约 400kg 的焊条，焊条用量 1.704t，根据类比资料分析，每公斤焊条产生的焊烟约 8.0g，则本项目工程估算焊接烟尘产生量约为 3.2kg/km，则本项目估算焊接烟尘产生量约为 13.632kg，由于焊接烟尘的排放具有分散、间断排放和排放量小的特点，故焊接烟尘对周围环境空气质量影响较小。

（3）噪声

管线工程施工噪声主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、运输车辆等，源强在 83~93dB(A)之间，主要施工机械噪声源强见表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 管线工程施工期主要噪声源强表

序号	设备名称	声源/dB (A)	参考距离/m
1	挖掘机	84	5
2	推土机	86	5
3	吊管机	86	5

4	电焊机	83	5
5	切割机	93	5
6	载重汽车	88	5

(4) 固废

管网工程施工期产生的固体废物主要是施工废料、清管废渣、施工人员生活垃圾。

①施工废料

项目管道施工过程中产生的废料主要包括废包装材料、废焊条，吹扫清管所产生的少量铁锈、机械杂质等。根据类比调查，管道施工废料的产生量约 0.2t/km，本项目新建管道长 4.26km，管道施工废料的产生量约 0.852t。废焊条、废包装材料、废金属等收集后交相关单位回收利用。

②清管废渣

施工完成后进行管道首次清管，清管废渣产生量约 1.5kg/km，6.39kg/次，施工期清管废渣含油焊接产生的铁屑，能回用的外售资源回收公司，不能回用的由清管作业单位统一收集后处理。

③弃方

A.临港经济区（苏家湾片区）来气管线挖方量为 15000m³（含表土剥离 5000m³），总填方量 15000m³（含表土回铺 5000m³），外购管沟细土用于建设调压计量柜基础约 1125m³。

B.龙桥组团燃气管道挖方量为 1360m³（含表土剥离 453m³），总填方量为 1360m³（含表土回铺 453m³），外购管沟细土用于建设调压计量柜基础约 408m³。

综上所述，本项目土石方总体平衡，无取土和弃土，不设专门的取土场和弃土场。

④生活垃圾

项目高峰施工人数按 20 人计，施工期每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，则生活垃圾产生量约 10kg/d，工期约 60 天，则施工过程产生 0.6t；施工人员的生活垃圾依托周边垃圾箱收集，定期清运交由环卫部门处理。

(5) 生态环境

本工程在施工过程中，对生态环境的影响主要为管道施工期间临时占用了土地，改变了土地利用性质，破坏了原有地貌的植被，同时在施工活动中造成水土流失。

本项目管线临时占地以耕地、林地为主，管道敷设完成后，立即进行覆土回填，恢复原有土地形态，对土地资源和农业生产影响小。管沟开挖、施工作业、回填土的沉积过程中易引发水土流失，在采取相依水保措施后，可减少水土流失的影响。

施工期主要污染物产、排情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 施工期主要污染物产生及排放情况汇总表

污染物类型	污染源	主要污染物	产生量	处理措施	排放量
废水	试压废水	SS	95.96m ³	设置临时沉淀池（临港片区设置临时沉淀池 100m ³ ，龙桥组团设置临时沉淀池 2m ³ ），经沉淀处理后回用或洒水抑尘	0
	机械冲洗废水	SS	120m ³	设置临时沉淀池（5m ³ ）沉淀处理该废水，经处理后全部回用于洒水抑尘	0
	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N	108m ³	依托周边已有处理设施进行处置	0
废气	施工扬尘	颗粒物	少量	洒水抑尘	少量
	机械尾气	C _m H _n 、CO、NO _x	少量	定期维护施工机械	少量
	焊接烟尘	烟尘	13.632kg	/	13.632kg
固体废物	施工废料	废包装材料、废焊条等	0.852t	收集后交相关单位回收利用	0
	清管废渣	铁屑、砂砾	6.39kg	能回用的外售资源回收公司，不能回用的由清管作业单位统一收集后处理。	0
	生活垃圾	/	10kg/d	交当地环卫部门处理	0
噪声	施工机械、运输车辆噪声	噪声	83-93dB(A)	加强设备维护保养	83~93dB(A)

3.2 营运期工艺及产污分析

本项目为天然气输送管线建设项目，管线敷设于地下1m以下，处于完全密闭的输送状态，基本无噪声产生。运营期无需清管，正常工况下无三废产生，非正常情况下的管道破损天然气泄漏；检修及事故放空产生的废气利用最近的放空设施处理，不在本区域产生。

（1）废水

本项目天然气输送管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中管道不会产生废水。

（2）废气

本项目集输管道采用埋地敷设方式，在正常运行过程中输送管道不会产生废气。

项目非正常工况下，对于调压计量柜异常排放的天然气，使用放散立管排放；检修及事故时放空废气利用离本项目最近的放空设施处理，不在本项目区域产生。

（3）噪声

输气管道全封密进行天然气输送，气流噪声不明显，产生噪声较小。放空噪声不在本区域产生，不会对本项目所在区域声环境造成影响。

（4）固体废物

本项目为天然气输送管道，运营期在检修时，会产生少量的检修废渣，定期由罐车拉运处置。

（5）运营期“三废”及噪声排放

本项目运营期污染物产污情况一览表见表 2.2-4。

表 3.2-2 运营期主要污染物产生及排放情况汇总表

污染物类型	污染源	污染物名称	产生量	处理措施及去向
废气	检修及事故放空	烷烃类	少量	调压计量柜异常排放的天然气，使用放散立管排放；检修及事故时放空废气利用离本项目最近的放空设施处理，不在本项目区域产生。
固体废物	检修	一般固体废物	少量	调压计量柜自带放散管，清管、检修废渣定期由罐车拉运处置。
噪声	检修或事故放空	噪声	/	管线气流小，自身基本不会产生噪声；放空依托就近放空设施进行处理，放空噪声不在本项目所在区域

				产生，不会对本项目所在区域声环境造成影响。
--	--	--	--	-----------------------

4 项目所在区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

涪陵区地处重庆市中部，东邻丰都县，南接南川区、武隆区，西连巴南区，北靠长寿区、垫江县。全境东西宽 74.5km，南北长 70.8km，幅员面积 2942.36 km²。涪陵区居重庆市及三峡库区腹地，境内长江横贯东西 77km，历来有川东南门户之称。

本工程位于重庆市涪陵区龙桥街道，沿线位于临港经济区附近，可依托石渝高速以及各种城市道路交错运行，交通条件较好。

(1) 临港经济区（苏家湾片区）来气管线：本线路可依托的主要交通道路有石渝高速、G348 国道及乡村交错道路；

(2) 龙桥组团燃气管线：本线路可依托的主要交通道路有 G348 国道、城市道路南浦大道、城市道路曾银大道及乡村交错道路。

区域内交通四通八达，工程区交通条件总体较好。地理位置详见附图 1。

4.1.2 地形地貌

涪陵区地处四川盆地和盆边山地过渡地带，境内地势以低山丘陵为主，横跨长江南北、纵贯乌江东西。地势大致东南高而西北低，西北-东南断面呈向中部长江河谷倾斜的对称马鞍状。海拔最高 1977m，最低 138m，多在 200-800m 之间。区内地貌以丘陵、台地为主（共占 54.4%），其次为低山（占 31.1%）、中山（占 13.3%）、平坝（仅占 1.2%）。地貌格局形成条岭状背斜低山与宽缓的向斜谷地相间有序排列，而被长江、乌江河谷横断为江东、江北、江南三大片。

本项目所在区域地貌单元属剥蚀构造中低山、丘陵地貌单元，地形波状起伏，地面高程 250.0~350.0m，最大高差约 100.0m，相对高差 10.0~50.0m。山体多呈梁状，坡度一般较陡，地形起伏较大，山坡坡度角一般 35°~50°，局部可达 55°~80°，局部地段形成陡坎、陡崖；沟谷狭窄，多呈“U”字型，切割深度 20.0~40.0m，宽 20.0~50.0m。

4.1.3 地质构造

(1) 临港经济区（苏家湾片区）来气管线

根据项目工程地质调查测绘、钻探揭露，地层岩性有：①全新统人工填土（Q4ml）和残积土②侏罗纪下统砂质泥岩侏罗纪下统岩屑石英砂岩，现将沿线地层岩性叙述如下：

A.全新统人工填土（Q4ml）：为新进人工填土，主要成分为粉质黏土夹建筑垃圾。

B.全新统残积土：红褐色，成分主要为泥质砂岩风化产物，表层含植物根系，松散，稍湿，土质不均，局部含碎块，钻孔揭露层厚 0.3-2.0m 不等。

C.侏罗纪下统砂质泥岩：紫红色，泥质胶结，厚层状构造，成分主要为黏土矿物和砂土组成，节理裂隙发育，岩芯呈短柱状及碎块状，柱长 3-15cm，块径 3-7cm，钻孔揭露深度 1.9~10.0m 不等。

D.侏罗纪下统岩屑石英砂岩：灰色-青灰色，粒状结构，钙质胶结，层状构造，主要矿物成分为石英、长石，节理裂隙较发育，锤击声清脆，有轻微回弹，稍震手，较难击碎，岩芯呈柱状，柱长 8-40cm，RQD 值大于 70%；普遍发育。

根据《中国地震动参数区划图》GB 18306-2015 附录 A（中国地震动峰值加速度区划图）及附录 B（中国地震动加速度反应谱特征周期区划图），特征周期为 0.35s，涪陵区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值 0.05g，设计地震分组第一组，场地类别为 2 类。

（2）龙桥组团燃气管线

据地面调查及周边项目钻探揭露，场地内出露地层有第四系全新统素填土层（Q4ml），残坡积层（Q4el+dl）粉质粘土和侏罗系中统沙溪庙组（J2s）的粉砂岩，现将其岩性由上至下分述如下：

A.第四系全新统素填土层（Q4ml）：

素填土：褐红色，主要由粉质粘土、泥岩碎块石组成，粒径 2-10cm，结构稍密，稍湿，人工抛填，回填时间为近期回填，部分为 3 年。

B.第四系全新统残坡积层（Q4el+dl）：

残坡积层粉质粘土（Q4el+dl）：褐红色，主要由粘粒组成，呈可塑状，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇晃反应，厚度 0.7m。局部有淤泥

分布，主要为灰黑色，主要由粘粒组成，软塑状，晒干后变硬，厚度为0.3-0.6m。

C.侏罗系中统沙溪庙组（J2s）：

粉砂岩（J2s-SS）：灰白色，主要成分为长石、石英等矿物质，隐晶质结构，中至厚层状构造。

D.基岩面起伏情况与风化带特征

基岩强风化带厚度变化较大，尤其在砂岩地段，强风化带底面随基岩面起伏而变化。强风化带岩心较破碎，呈土状、碎块状或短柱状，质极软，强度低。

中等风化带岩芯较破碎~较完整，多呈短柱状、块状，少数呈柱状，质较硬，强度较高。

4.1.4 气候与气象

涪陵区地区气候为中亚热带湿润季风气候，年平均气温 18.2° C，冬季月平均气温 3° C，极端低温-4C，夏季七月平均气温 28° C，最高温度达 42° C。根据气象资料，结合有效降雨量，年内降水主要集中于 5~9 月，占全年降水量的 65%左右，4、10、11 月为平水期，占全年降水量的 25% 左右，1、2、3、12 月为枯水期，占全年降水的 10%左右，其中丰水期多年平均降水总量为：719.9mm，约占全年总的降水的 65%；平水期多年平均降水总量为：269.9mm，约占全年总的降水的 25%；枯水期年平均降水总量为：115.2mm，约占全年总的降水 10%。此外，多年月平均降水量合计降水在地域分布上亦呈现不均匀性，河谷地带降水量一般在 1050mm 左右，河谷向两侧山地随海拔的增高降雨量有增大的趋势。水系发育，山溪河流四季不断流。多年平均风速 1.85m/s，最大风速 16m/s,静风频率 54%，主导风向为东北风。

4.1.5 水文

龙桥街道境内河道属长江流域；主要河道有长江支流袁家溪，总长 31.8km，河流总长（含长江过境）45.8km，河网密度 0.5km/km²；境内最大河流为长江，从西向东流经境内石塔、北拱、袁家、南岸浦、双桂 5 个地方，流域面积 87.8 km²，年平均流量 1.1 万 m³/s。距离长江最近的管线为龙桥组团管线，距离约 500m。

4.1.6 水文地质条件

(1) 地下水类型

根据现场调查结合项目勘察报告、区域水文地质资料，按地下水的埋藏条件，项目地下水类型主要有孔隙水及基岩裂隙水。

①第四系松散层孔隙水

孔隙水主要分布于第四系松散层孔隙中，测区位于山顶、地势高、坡度陡，第四系覆盖层厚度变化大，其第四系覆盖层多为透水率很大的块石、碎石及含碎石黏土组成。透水性良好地层有利于地表水的下渗，但不利于地下水的储存，因此分析第四系松散层孔隙水中旱季基本无水、雨季接受大气降水补给时存在少量季节性地下水、水量很小、也无统一稳定水面。

第四系松散层地层中的孔隙即为该层地下水流通及径流的通道，其地下水具有下渗快、径流途径短、流通性好、富水性差等特点，雨季时部分水体下渗补给并形成基岩裂隙水，最终汇入长江。

②基岩裂隙水

基岩裂隙水主要储存介质为泥岩、砂岩等裂隙中及层面间，泥岩节理裂隙发育情况一般，砂岩上部风化严重，节理裂隙较为发育，有利于地下水的径流、排泄以及储存，因此，其富水性较好。但由于测区内岩层单斜，且位于山顶地带、地势高，山顶植被较发育，因此浅层基岩裂隙水主要为季节性地下水，接受大气降水补给，旱季无水，而深部裂隙主要为构造裂隙及呈岩裂隙，地下水主要赋存于砂岩地层的层面间及构造裂隙间，埋深较大、富水性较弱。白云岩属于相对隔水层，该层中的基岩裂隙水主要赋存于岩层面间，富水性相对砂岩而言较弱。基岩裂隙水沿着裂隙、层面间径流，部分下渗补给形成深部地下水，部分在地势低洼地带以泉眼形式排泄，最终汇入长江。

本项目所在区域基岩裂隙水埋深大、富水性弱。施工期间线路开挖深度小于 2m，项目所在区域地下水埋藏深度较深，管线埋藏过程中，对地下水影响较小。

(2) 地下水的补给、径流、排泄条件

主要受大气降水补给，向沟谷及河床排泄。其中，泉水的出露受岩性、构造和微地貌所控制，分布高程不一，流量大小则与含水层分布面积、裂

隙发育程度有关；沿裂隙系统运移，向就近低洼处排泄；岩溶水补给则由大气降水经地表岩溶洼地、落水洞等岩溶形态汇入地下，多受岩溶管道系统所控制，以暗河的形式向最低侵蚀基准面排泄，或沿构造线方向向深部循环。

项目评价范围内无集中式地下水取水口及散户取水口。

4.1.8 土壤资源

涪陵区内地貌类型多样，以丘陵、台地为主地貌格局形成条岭状背斜低山与宽缓的向斜谷地相间有序排列，而被长江、乌江河谷横断为江东、江北、江南三大片。

涪陵区境内以丘陵、台地为主(共占 54.4%)，其次为低山(占 31.1%)、中山(占 13.3%)、平坝(仅占 1.2%)。全区土地面积共 2941.46km²，其中常用耕地 6.70 万 hm²，农业人口平均耕地 0.75 亩。涪陵区境地壤分 4 土类，6 个亚类，10 个土属及 45 个土种。土壤分布由北至南为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土。土层由薄增厚，质地沙到粘。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。土壤垂直分布，由山顶至山脚土层由薄增厚，质地由沙到粘，养分含量由低增高。土壤养分含量一般有机质低，氮少、磷缺、钾够，锌、硼、钼等微量元素不足，养分含量随地形坡地及耕地薄厚而变。

4.2 生态现状调查与评价

4.2.1 临港经济区（苏家湾片区）来气管线

4.2.1.1 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）7.1 章节，本次评价临港经济区（苏家湾片区）来气管线生态现状调查范围等于其生态评价范围。

4.2.1.2 调查方法

（1）调查周期

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）7.3 章节，陆生生态二级评价调查时间宜选择植物生长旺盛的季节。

环评方于 2024 年 6 月开展了实地样方调查，实地调查季节选择在夏季；临港经济区（苏家湾片区）来气管线建设区域选择的多光谱遥感数据、

地形数据均源自高分 7 号卫星，其采集时间为 2024 年 3 月 16 日，处于春季，且该数据为目前区域可获得的最新、分辨率最高的卫星遥感数据。由于临港经济区（苏家湾片区）来气管线建设区域临近在建重点工程，本次评价于 2024 年 6 月，选取典型植被类型区域进行了无人机高分率航测，调查时间选择在夏季。

由此，临港经济区（苏家湾片区）来气管线建设区域遥感调查、现场调查均选择在区域植被生长较好的时间段，满足要求。

（2）基础资料收集

收集整理调查区及邻近地区的现有生物多样性、植被、土壤、水土流失等方面的资料，并且参照《中国植被》、《四川植被》和《四川植物志》等系列专著，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域和考察路线。

（3）陆生植被调查方法

1）陆生植被野外生态信息数据的采集与处理

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录B，项目调查范围总体呈现为近椭圆，面积为 857.0481hm²，调查面积适中。由于调查范围南侧紧靠在建重点工程，为节省人工，本次植被调查采用卫星遥感、航空遥感及现场调查相结合的方法，具体如下：

①获取调查区域最高分辨率的卫星遥感影像（21 级谷歌卫星遥感影像、分辨率 0.15m），通过矢量叠图分析，大致了解调查区域内植被型分布情况，大致确定现场调查路线、典型调查区域；

②对区域进行广泛性的现场踏勘调查，确定区域主要的植被种，筛选出典型的植被分布区域；

③现场对典型植被类型区域进行无人机高分辨率航测，调查组采用御 3m 行业版无人机，平均飞行高 119.36m，采用 rtk 定位，免像控测绘精度控制在 2.9479cm 以内，可整体直观展现典型调查区域植被分布现状，扫描后将数据整体导入大疆配套的数据处理软件（大疆智图），采用 2000 坐标系、高斯克吕格投影、中央子午线精度 108°、横坐标代号加 36，并将调查数据分类带入坐标系，每个点的数据类型有实景照片、平面直角坐标（X、

Y、Z)。再将正摄影像数据转换为分辨率不低于 2.9479cm/px的正摄影像图，整体导入Arcmap10.8 中，再叠入项目单元、调查区等边界坐标信息。

④由于获得了较高分辨率的正摄影像及卫星遥感影像，针对典型植被区域，调查组可从图片直观大致分辨出植被的种类及范围，通过目视解译，可初步圈定调查区乔木、灌木、草丛、农田等植被界线。本次评价样方调查区域，优先集中设置于正摄影像范围内，由于航测分辨率、测绘精度较高，可直接于大型样方直接于图中框选，小型样方现场调查。最后依照植被界线进行现场样方调查并局部拍摄取景。局部取景可使用手机相机拍摄，使用手机照相软件（bigmap），可以实时标注拍摄的大致位置（GPS定位、有一定偏差）及拍摄时间，可辅助后期内业样方定位。

⑤调查区域植被盖度全部采用卫星遥感数据。

2) 样方调查具体实施方法

实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在项目占地范围以及植被状况良好的区域实行重点调查；重点调查采取样方调查方法，记录调查区内的常见植物种类，同时记录土壤、岩石类型等环境特征（由于调查组进行测绘时额外进行了调查区三维扫描，其坡向、坡度、经纬度等信息可后期也可经软件直接给出），拍摄典型植被外貌与结构特征；对保护植物、古树名木调查采取现场调查和民间查访相结合的方法进行；对有疑问的植物和珍稀濒危植物采集凭证标本并拍摄照片。

实地调查过程中，需确定调查区域内的植物种类及资源状况、经济植物种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。

①样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样地的研究准确地推测调查区植被的总体情况，所选取的样地要具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的调查区内植被总体的特征。按照如下原则：A、尽量在对生态影响较大区域内设置样地，并考虑调查区内布点的均匀性、不同植被类型的全面性等特点；B、样方设置避免对同一种植被类型进行重复设点，特别是对植物变化较大的地段进行增加设点；C、依规定，临近重点工程区域植被带，仅少量现场放样统计，不再取景。

②样方调查方法

根据不同植被类型设置调查样地，并对典型样地进行拍照，对调查区植被类型、农业生态环境、野生动植物资源进行较为详细的勘察。

阔叶乔木样方面积为 $20 \times 20\text{m}$ ，竹林、灌丛、果园样方为 $5 \times 5\text{m}$ ，草丛、水生植被样方为 $1 \times 1\text{m}$ 。由于调查组在调查前期进行了高分率测绘，本次评价样方调查采用内业、外业相结合的方式，先在正摄影像图中框选各个群落样方的边界，再至实地拍照取景。对于乔木林、灌木林，由于其调查面积大，且山地地形复杂，比之现场拉尺圈闭测量，其工作量更小，且更为精确，针对内业圈闭后的样方，再进行二次实地现场核实记录，同样可把控样方内的生物量；由于可见光测绘精度为 2.9479cm ，本次评价采用标准的 $1 \times 1\text{m}$ 样方调查框进行复核调查。

本次评价将对乔木林的乔木层进行全面调查，再设置小样调查灌木层和草本层；对灌丛的灌木层进行全面调查，再设置小样调查草本层；对草丛对样地内植物进行全面调查。本次调查根据群系分布特点共设置植被群落样地 45 个，每个样地设置样方 3 个，涵盖乔、灌、草多种地类。

（4）陆生、野生动物调查

野生动物调查采用访问、查阅相关文献资料、野外实地调查等三种方式进行，记录到种。

1) 资料检索法

主要收集、查阅项目区域相关科学研究和野外调查资料以及其他专家、学者发表的涉及项目区域的学术论文。应用这些文献资料时，尤其是在动物物种多样性方面，属当时调查获得的资料，直接引用或应用；属查阅资料获得的信息，如有其他文献资料佐证的也应用，否则，不应用。

2) 访谈法

通过对当地林业及野生动物保护工作者、有野外经验的农民等进行访问和调查，与当地林业部门和林场的管理人员的有关同志进行交谈，了解当地动物的种类分布、数量情况。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种

的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个调查区的动物资源状况。

3) 野外实地调查方法

主要为样线法，辅以样方法进行，样带法即沿预定线路步行调查，样线长为 500~1500m，单侧观察宽度为 20m，2~3 人并行。具体如下：

①兽类：在调查区内采用样线法进行调查，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和其他痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置抽样方法，并在样方内用铗日法进行调查；调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，并参考《四川兽类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

②鸟类：在调查区内用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行径，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查，并参考《四川鸟类原色图鉴》进行确认，同时结合文献资料进行整理和分析。

③两栖、爬行类：两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿调查区坑塘周边设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，并参考《四川两栖类原色图鉴》《四川爬行类动物原色图鉴》确定其种类。

综合实地调查、访问调查和资料查阅，通过分析归纳和总结，得出调查区内动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护提供科学依据。

(5) 生态系统类型调查

将影像图作为工作用图，采用路线调查法和主要景观地段重点观测相结合，区划记录调查区不同自然景观类型、范围、特征及生态系统类型，以此分析生态系统服务功能。

4.2.1.3 陆生植被

4.2.1.3.1 植被分区

按照《中国植被》的植被分类原则、单位和系统，调查区在植被分区上属于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带（植被区）、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带（植被地带）、盆边南部中山植被地区和盆地底部丘陵

低山植被地区（植被地区）、娄山北侧东端植被小区、长江上游低山丘陵植被小区和川中方山丘陵植被小区（植被小区），植被分区构成如下：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA2 盆边南部中山植被地区

IA2(1)娄山北侧东端植被小区

IA3 盆地底部丘陵低山植被地区

IA3(1)长江上游低山丘陵植被小区

IA3(3)川中方山丘陵植被小区

4.2.1.3.2 植被覆盖度

经相关科学研究，在众多的可见光、不可见光中，与其他波长相比，健康的植被（叶绿素）反射会更多的近红外和绿光，同时它也吸收更多的红光和蓝光。其中：近红外、红光分别为反射、吸收最多的光谱。

归一化植被指数（NDVI）又称标准化植被指数，其利用近红外、红光之间的像素点函数关系，可广泛表征区域植被覆盖情况，是植被覆盖度遥感估算方法中最常见、最经典的植被指数。

归一化植被指数（NDVI）计算公式如下：

$$NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$$

式中：NIR为近红外波段；

R为红波段。

本次评价采用高分7号卫星2024年3月16日的多光谱遥感数据，其分辨率为2.56m。将光谱数据带入Arcmap10.8中进行融合栅格计算即生成调查区NDVI分布图。NDVI取值一般位于-1~1之间（本次评价为-0.54849~0.532394），负值表示地面覆盖为云、水、雪等，对可见红光高反射；0表示有岩石或裸土等，近红外和红光近似相等；正值，表示有植被覆盖，且随覆盖度增大而增大。

图 4.2-1 归一化植被指数（NDVI）影像截图

本次评价采取《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）附录C中推荐的植被指数法来估算调查区植被覆盖度，图示植被覆盖度空间

分布特点。植被指数法主要是通过对遥感解译数据各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC为所计算像元的植被覆盖度；

NDVI为所计算像元的NDVI值；

NDVI_s为纯植物像元的NDVI值；

NDVI_v为完全无植被覆盖像元的NDVI值。

由于遥感采集具有少量的误差值，在计算植被覆盖度时，本次评价参照农林、测绘行业，取栅格数据中累计百分比在 5%~95%的值作为置信区间，并将NDVI数据整体导入Arcmap10.8 中，以上述公式代入进行栅格计算以得到FVC。

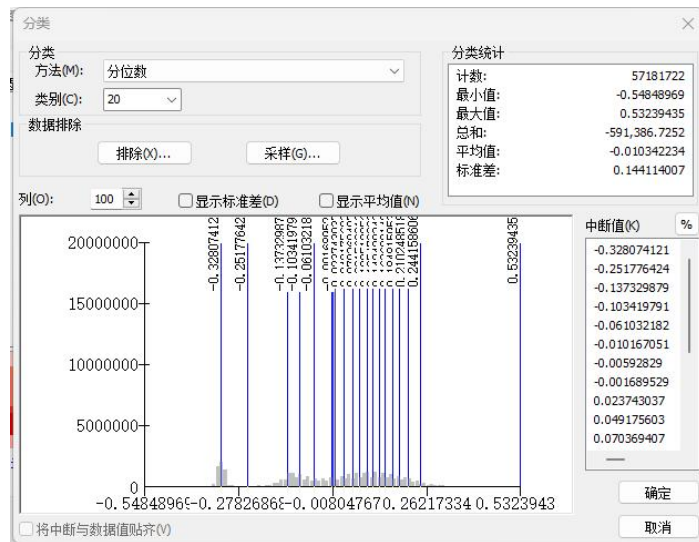


图 4.2-2 NDVI 像素采集总数截图

考虑置信区间后，经栅格计算后调查区植被覆盖度（FVC）取值位于 0~1 之间，FVC值越高，其植被覆盖度越大，FVC分布情况见表 4.2-3、附图 18。

表 4.2-3 调查区植被覆盖度

植被覆盖度（FVC）	植被覆盖度等级	面积（hm ² ）	比例（%）
FVC<0.25	低覆盖度	275.1981	32.11
0.25<FVC≤0.5	较低覆盖度	109.6165	12.79
0.5<FVC≤0.75	较高覆盖度	166.6102	19.44
FVC>0.75	高覆盖度	305.6233	35.66
合计		857.0481	100.00

从植被覆盖度看，建设用地、水域、道路整体植被覆盖度低，农田总体植被覆盖度较低，灌丛、乔木总体为高覆盖度。综上，调查区城镇化开发程度较高，但由于非开发区域以森林为主，区域较高覆盖度区域占比超过 50%，调查区植被覆盖度一般。

4.2.1.3.3 植被类型

(1) 样方设置情况

根据现场踏勘及遥感辅助识别调查，基于调查区植被类型调查结果与分布特征，调查区内植被类型包括森林植被、灌丛植被、草本（草地）植被、沼泽与水生（湿地）植被、农业植被和城市植被 6 种类型。

为反应各区块内植被特征，本次评价结合现场踏勘情况，对以上多年生自然、次生或人工植被进行样方调查，每个调查区块内的各种植被型组选取不低于 3 处具有代表性植被群落设置样方，并进行实测调查；但区域农业植被中大田作物种属变动较大，绝大部分为一年多熟农作物，本次评价仅进行现场统计，其设置情况见表 4.2-4，样方调查表详见附表 3。

表 4.2-4 植被样方设置情况一览表

(2) 植被类型及分布特征

根据《中国植被分类系统修订方案》（植物生态学报，2020，44(2): 111-127 doi: 10.17521/cjpe.2019.0271）的植被分类原则和系统对调查区内的植被类型进行划分，可分为 6 个植被型组、9 个植被型、16 个典型群系。具体见表 4.1-3。

表 4.2-5 调查区植被类型统计一览表

(3) 植被分布

经现场调查及资料整理，调查区面积 857.0481hm²，其中植被面积约 612.9523hm²，占调查区面积的 71.52%。各植被类型统计汇总情况见下表 4.2-5，调查区植被类型分布情况见附图 20。

表 4.2-5 调查区植被现状统计一览表

(4) 典型植被群落概述

1) 常绿阔叶林

①银合欢群系 (Form. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)

广泛分布于调查区石渝高速两侧，为石渝高速建设时人为引进的绿化植物。由于石渝高速建成通车至今已逾 10 年，道路两侧乔木均为人工林，临近银合欢群系的灌木林中少量可见低矮的银合欢灌木，与构树、盐麸木等灌木群系混生，以上银合欢灌木均为人工林次生。人工林周边耕地因人为选择等因素，未见银合欢次生情况。

石渝高速两侧乔木 5m 间隔种植 1 颗银合欢，3 个样方中银合欢的数量均为 8 颗，其生长在黄壤土上，如有良好的土壤和温度条件，则银合欢会很快成材，林内盖度达 90% 以上。经普查，调查区内银合欢平均高度约 9m，最高约 12m；平均冠幅约 4.7m，最大冠幅达 5.5m；普遍胸径 15~20cm，零星达 25cm。银合欢林树种单一，仅零星出现桉 (*Eucalyptus robusta* Smith) 外，未见其他乔木，且桉树为银合欢枯死后人为补栽的树种。

由于银合欢林植被盖度较高，林下灌木林发育较差，零星可见构树、低矮盐麸木、化香 (*P. strobilacea* Sieb. et Zucc.) 等；林下草本层较发育，普遍可见狗牙根、葎草、葛，零星可见艾蒿 (*A. argyi* Levl. Et Vant.)、白茅、芒、牛筋草 (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.)、黄鹌菜 (*Youngia japonica* (L.) DC.)、益母草 (*Leonurus japonicus* Houtt.) 等草本植物。

该银合欢林总面积 8.9341hm²，占调查区总面积的 1.04%，为低山常绿阔叶林，主要功能为景观绿化、水土保持。

图 4.2-3 S1 样地群落像

图 4.2-4 S2 样地群落像

图 4.2-5 S3 样地群落像

2) 落叶阔叶林

①刺桐群系 (Form. *Erythrina variegata* L.)

该植被群系于调查区广泛分布。经访问调查，调查区内几乎所有块状、散状刺桐均为人工种植，经多年次生，而形成一定数量的次生林。次生林绝大部分已划入天保工程（即天然林）。

由于其为人工种植，调查区刺桐树型挺拔、均一、斑块分布，界线比较明晰；林内阔叶林植被占绝对主导优势，针叶林植被林内仅见 2 颗柏木（*Cupressus funebris*），1 颗马尾松（*Pinus massoniana*）；其他阔叶植被偶见梧桐（*Firmiana platanifolia* Marslilii）、麻栎（*Quercus acutissima* Carruth.）、栓皮栎（*Quercus variabilis* Blume）、香樟（*Cinnamomum camphora* L Presl）、黄葛树（*Ficus virens* Aiton）、秋枫（*Bischofia javanica* Blume）、栎树（*Koelreuteria paniculata*）等。

区内另一分布较广的为构树，因年度砍伐等原因，区内构树高度均 2~3.5m，几乎未成乔木，本次评价将其划归为灌木林。少量构树与刺桐混交，但其均位于林下灌木层，在其林下呈现绝对优势种；林下灌木层还见交让木（*Daphniphyllum macropodum* Miq.）、女贞、柃木（*Eurya japonica* Thunberg）、黄荆、盐麸木、马桑（*Coriaria sinica* Maxim.）等。

通过对典型样地进行调查，刺桐林下草本层广泛分布，局部盖度可达 80%，有葎草、狗牙根、地桃花（*Urena lobata* L.）、白茅、艾蒿、小蓬草（*Erigeron canadensis* L.）、芒、蜈蚣凤尾蕨（*Pteris vittate* L.）、蜈蚣草（*P.vittata* L.）、贯众（*C.fortunei* J.Sm.）等，平均高度约 0.1~0.4m。

该香樟林总面积 198.0369hm²，占调查区总面积的 23.11%，为亚热带典型落叶阔叶林，主要功能为营养物质累积，兼顾水源涵养及水土保持。

图 4.2-6 S4 样地群落像

图 4.2-7 S5 样地群落像

图 4.2-8 S6 样地群落像

3) 竹林

该植被类型多分布在住宅区房前屋后，多以人工栽植为主。其具有一定水土保持功能，同时为当地居民提供薪柴及编织生产。调查区范围内现有 4 类竹，分别为慈竹、斑竹、麻竹（*Dendrocalamus latiflorus* Munro）和长枝竹（*Bambusa emeiensis*），其中麻竹、长枝竹仅零星分布，未成群系；慈竹分布最广，斑竹次之，原因为慈竹作为竹制品原料更具轻便、柔韧性等特点。

①慈竹群系 (Form. *Bambusa emeiensis*)

通过对 3 处典型样地进行调查, 典型麻竹样地总盖度约 90%, 乔木层仅有慈竹, 物种单一, 平均高度约 9m, 平均胸径 9cm, 样地内平均 120 株。林下灌木层缺失; 林下草本层极不发育, 有葎草、益母草、狗牙根、小蓬草等, 高度 0.1~0.4m。

该慈竹林总面积 48.2241hm², 占调查区总面积的 5.63%, 为暖性竹林, 主要功能为营养物质累积。

图 4.2-9 S7、S8 样地群落像

图 4.2-10 S9 样地群落像

②斑竹群系 (Form. *Dendrocalamus latiflorus* Munro)

通过对 3 处典型样地进行调查, 典型斑竹样地总盖度约 80%, 乔木层仅有斑竹, 物种单一, 平均高度 7m, 平均胸径 5cm, 样地内平均 60 株。林下灌木层不发育, 有构树、刺槐 (*Robinia pseudoacacia* L.) 等灌木, 高 2~3m, 盖度约 30%; 林下草本层不发育, 有葎草、地桃花、益母草、小蓬草、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.) 等, 高度 0.1~0.4m。

该斑竹林总面积 5.4159hm², 占调查区总面积的 0.63%, 为暖性竹林, 主要功能为营养物质累积。

图 4.2-11 S10、S11 样地群落像

图 4.2-12 S12 样地群落像

4) 落叶阔叶灌丛

①构树群系 (Form. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent.)

广泛分布在于调查区内, 为次生灌木林。通过对 3 处典型样地进行调查, 植被盖度波动较大, 盖度可至 70%。灌木层以构树为绝对优势种, 有少量小型的柃木、盐麸木、慈竹、化香等混生, 灌木层高度约 1.5~3.5m, 冠幅 2.0~2.8m; 普遍胸径约 8cm; 林下草本层广泛分布, 平均盖度约 50%, 局部盖度可达 70%, 有葎草、白茅、艾蒿、小蓬草、狗牙根等, 平均高度约 0.1~0.4m。

该灌木林总面积 58.5275hm², 占调查区总面积的 6.83%, 为亚热带典型落叶灌木林, 主要功能为营养物质累积, 兼顾水源涵养及水土保持。

图 4.2-13 S13、S14 样地群落像

图 4.2-14 S15 样地群落像

①黄荆群系 (Form. *Vitex negundo* L.)

该群系主要分布于林缘,通过对 3 处典型样地进行调查,样地总盖度约 75%,灌木层有黄荆、马桑、弓茎悬钩子 (*Rubus flosculosus* Focke) 等,灌木层平均高度约 1.8m,盖度 45%;草本层生长茂盛,有白茅、苔草、艾蒿、小蓬草、狗牙根、五节芒等,平均高度约 30cm,盖度约 20%。

该灌木林总面积 12.3973hm²,占调查区总面积的 1.44%,为落叶灌木林,主要功能为水源涵养、水土保持。

图 4.2-15 S20、S21 样地群落像

②盐麸木群系 (Form. *Rhus chinensis* Mill.)

该群系主要分布于林缘,通过对 3 处典型样地进行调查,样地总盖度约 80%,灌木层单一,仅为盐麸木等,灌木层高度 1.5~2.0m,盖度 60%;草本层生长茂盛,有葎草、白茅、狗牙根等,平均高度约 30cm,盖度约 10%。

该灌木林总面积 17.0734hm²,占调查区总面积的 1.99%,为落叶灌木林,主要功能为水源涵养、水土保持。

图 4.2-16 S22、S23 样地群落像

5) 稀树草丛

①葎草群系 (Form. *Humulus scandens* (Lour.) Merr.)

为调查区分布最为广泛的乔本科草丛,广泛分布于林缘、道路边、农田周边,草丛中葎草占主要优势,样地平均盖度为 80%,一些地段可达 95%以上,株高 0.2~0.3m。群落组成种类还有禾本科的艾蒿、狗尾草、五节芒、苔草、白茅等,群落结构简单。

图 4.2-17 S25、S26 样地群落像

②白茅群系 (Form. *Imperata cylindrica* var. *major* C.E.Hubb)

白茅草丛广泛分布于丘陵山坡和河谷斜坡地带,各地都比较零星小块。白茅占草丛的主要优势,样地盖度为 80%,株高 0.4~0.6m。群落组成种类还有禾本科的狗尾草、野胡萝卜、艾蒿等,群落结构简单。

图 4.2-18 S28、S29 样地群落像

③狗牙根群系 (Form. *Cynodon dactylon* (L.) Persoon)

主要分布于农田及林缘区域，为禾本科，属多年生草本植物。秆直立或下部匍匐，无毛，细而坚韧；叶为线形，通常无毛；小穗灰绿色，稀带紫色，花药淡紫色；果实为长圆柱形，花果期 5~10 月。狗牙根的根茎蔓延力很强，广铺地面，是良好的固堤保土植物。通过对 3 处典型样地进行调查，样地平均盖度 80%，株高约 0.3m，群落中以狗牙根为绝对优势种，组成种类还有禾本科的狗尾草、白茅、益母草、虎杖（*Reynoutria japonica* Houtt.）、鸡眼草（*Kummerowia striata* Schindl.）、野胡萝卜（*Daucus carota* L.）等，群落结构简单。

图 4.2-19 S31、S32 样地群落像

④芒群系（Form.*Miscanthus sinensis* Anderss.）

主要分布于林缘区域，为禾本科，属多年生苇状草本。秆高 1~2m，无毛或在花序以下疏生柔毛。叶鞘无毛，长于其节间；叶舌膜质，长 1~3mm，顶端及其后面具纤毛；叶片线形，长 20~50cm，宽 6~10mm，下面疏生柔毛及被白粉，边缘粗糙。圆锥花序直立，长 15~40cm，小穗披针形，黄色有光泽，基盘具等长于小穗的白色或淡黄色的丝状毛，颖果长圆形，暗紫色。花果期 7~12 月。样地群落组成单一，样地盖度可达 80%以上。

图 4.2-20 S38、S39 样地群落像

⑤蜈蚣凤尾蕨群系（Form.*Pteris vittate* L.）

调查区内蜈蚣凤尾蕨草丛主要分布在林地内。样地盖度达 45%。群落物种单一。蜈蚣凤尾蕨可作酸性土壤上的指示植物，又因其根系发达，有固土作用，成为保持水土的良好植被类型。

图 4.2-21 S40、S41 样地群落像

6) 水生植被

①喜旱莲子草群系（Form.*Alternanthera philoxeroides*(Mart.)Griseb.）

主要分布于农田，为禾本科，属多年生草本植物；茎基部匍匐，上部斜升，中空，管状，不明显 4 棱，长 55-120cm，具分枝，幼茎及叶腋有白色或锈色柔毛，茎老时无毛，仅在两侧纵沟内保留。通过对 3 处典型样地进行调查，样地平均盖度 80%，株高约 0.25m，群落中以喜旱莲子草为绝对优势种，物种单一，群落结构简单。

图 4.2-22 S34、S35 样地群落像

7) 大田作物

①一年两熟水稻作物

属于草本类型大田农作物型水田作物亚型，此类型对水利灌溉要求较高，主要分布在丘谷、河流两旁等地区。在水利条件好的地区水稻收割后可种植一季油菜、豆类等，而在部分地区，由于灌溉达不到要求只种植一季水稻。

②一年两作为主的蔬菜组合

属于草本类型蔬菜作物型旱地作物亚型，本组合型广泛分布于亚热带范围内，对灌溉要求不是很严格，本地组成蔬菜作物的建群种，有白菜、卷心菜、花椰菜、芥菜等白菜类，大头菜、萝卜、胡萝卜、洋葱、蒜、姜等根茎类、鳞茎类蔬菜，韭菜、葱、蒜、苋菜、芹菜、菠菜、莴笋等绿叶蔬菜，马铃薯、芋头等薯类，茄子、辣椒等茄果类，黄瓜、菜瓜、冬瓜、南瓜、葫芦、苦瓜、丝瓜等瓜类，豇豆、豌豆、蚕豆、大豆、菜豆等豆类，以及花生、油菜等油料作物。

③以番薯、玉米为主的作物组合

属于草本类型大田农作物型旱地作物亚型，本作物组合广泛分布于四川盆地边缘的丘陵地区。调查区域内局部灌溉条件较差的地方实行这种作物组合。

大田作物主要有玉米、番薯等，一年两季、一年多季的蔬菜等。在调查区广泛分布，平地、坡耕地，居民的房前屋后均有种植。

图 4.2-23 调查区典型大田作物

8) 果园

①柑橘群系 (Form. *Citrus reticulata* Blanco)

于调查区旱地及果园范围内广泛种植（因旱地主导功能为农田，本次评价识别为大田作物），为芸香科，属常绿小乔木植物，分枝多，刺较少；叶片披针形，椭圆形或阔卵形；花单生或簇生，花柱细长；果实通常为扁圆形，果皮薄而光滑，或厚而粗糙，淡黄色，朱红色或深红色，果肉酸或甜，或有苦味，或另有特异气味。花期 4~5 月，果期 10~12 月。

调查区柑橘林均为人工林，为更好的积累营养物质，便于采摘，人工控制植株高度为 2~3m，本次评价也可将其定义为灌木林。通过对 3 处典型样地进行调查，盖度约 60%，灌木层树种以柑橘为单一优势种，无半生

灌木，平均胸径 7cm；林下草本层广泛分布，盖度约 40%，有葎草、白茅、狗牙根、艾蒿、小蓬草、喜旱莲子草等，平均高度约 0.1~0.3m；林下也有小白菜、胡萝卜等蔬菜及玉米等作物间隔种植。

图 4.2-24 S43、S45 样地群落像

9) 城市行道树

①女贞-阴香-红花檵木群系 (Form. *Ligustrum lucidum* Ait. to *Cinnamomum burmanni* (Nees & T. Nees) Blume to *Loropetalum chinense* var. *rubrum*)

分布于调查区已建工业企业厂区范围内，是调查区内城镇园林绿化的主要灌木树种，均为人工种植。主要树种有女贞、阴香、红花檵木及少量雀舌黄杨 (*Buxus bodinieri* H. Lév.)，每年春季集中剪枝一次，将灌木丛的高度固定在 1m，利于城镇绿化美观。

通过对 3 处典型样地进行调查，样地盖度约 90%，因人工花卉维护除草，灌木丛林下草本层缺失，偶见小蓬草、狗牙根。

该灌木林总面积 8.2911hm²，占调查区总面积的 0.97%，为常绿灌木林，主要功能为景观绿化。

图 4.2-25 S16、S17 样地群落像

(5) 调查区植被的基本分布特征

根据对调查区进行的植被考察和若干重点地区代表类型的样方调查，可知调查区内植被具有以下特征：

1) 植被次生性明显

调查区的植物群落演替规律，主要受人为因素影响，其次是自然条件的变化。调查区在植被带谱上应为常绿阔叶林类型，实际调查中发现，有植被面积占比为 71.52%，但现有的常绿阔叶林面积占比很小(仅占 1.04%)，且为高速公路绿化建设而引进。解放初期，森林植被丰富，覆盖率高，但随着人口逐年增多，生活用材增大，加上 1958 年的“大炼钢铁”、“十年动乱”和林业、农田政策的不稳定等因素，大量的毁林开荒，自然植被遭到严重破坏，调查期间已无原始植被。

调查区现有的乔木植被均为人工林及其次生林，主要是以刺桐、银合欢、构树等为主的阔叶林植被带及竹林，其群落结构大多具备乔木、灌木、

草本、地衣层，覆盖度基本保持在 75%以上。次生灌丛则以构树为主要的优势群落，草本优势种群主要是菵草、白茅、狗牙根、喜旱莲子草、芒、蜈蚣凤尾蕨等。在调查区坡度较缓的地带均已毁林开荒种植粮食作物，导致水土流失，自然条件发生变化，农业植被或者荒芜逐渐代替自然植被。

地带性常绿阔叶林的消失，使蕴藏其中的大部分珍稀动植物失去生存繁衍的环境，同时，植被的明显次生性，大面积人工种植的落叶阔叶林、竹林以及次生的灌木、草丛在调查区域的广泛分布，致使区内植被的生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

2) 森林植被覆盖率较高，质量欠佳且分布不均

调查区的森林植被分布较为广泛，覆盖率较高，但因区域常年砍伐构树作为薪柴，使区域构树多为幼龄林，导致森林总体蓄积量不高，郁闭度一般，生物量及生产力亦较不高，因此，森林植被的生态效应一般。

3) 人工植被分布广泛，尤其旱地植被占明显优势

调查区地处四川盆地东部中低山区域，土地负荷较大。目前调查区内有大田作物 234.4041hm²，约占调查区内土地总面积的 27.35%，即垦殖指数达 27.35%。大面积的大田作物对于解决区内人口的粮食、蔬菜等起到了重要作用，但是由于不少旱地是在河谷斜坡和丘陵山地的斜坡面上开垦出来的，这种坡耕旱地在人类长期的翻耕种植下，会加速土壤的侵蚀，使山区生态环境进一步退化。

4.2.1.3.4 植物资源

(1) 物种组成

1) 陆生维管植物

综合调查结果可知，调查区维管植物共 111 科、272 属、379 种，其中蕨类植物 13 科、17 属、20 种，裸子植物 4 科、5 属、5 种，被子植物 94 科、250 属、354 种。从植物物种的组成来看，乔木、灌木、草本皆有分布，草本植物主要以禾本科植物为主，见表 4.2-6。陆生维管植物名录见附表 2。

4.2-6 调查区种子植物与重庆的科、属、种比较

由表 4.2-6 可知，调查区种子植物共 98 科、255 属、359 种，将其数量与重庆的科、属、种做比较，调查区种子植物分别占重庆种子植物总科数的 54.44%、属的 21.63%和种的 6.83%，显示出了调查区种子植物的丰富程度较低。

2) 陆生维管植物的生活习性组成

植物的生长型是植物长期适应外界综合环境在形态上的表型特征，是对环境的综合反应。生活型是植物群落外貌、季相结构特征的决定因素。因此，研究植物生活型能有助于我们了解和掌握植物的群落特征和资源状况。

在 379 种维管植物中，草本植物最多，有 268 种，占总种数的 70.79%；有木本植物 64 种，占总种数的 16.84%，其中乔木 26 种，占总种数的 6.84%，灌木 38 种，占总种数的 10.00%；藤本 47 种，占总种数的 12.37%。

4.2-7 调查区维管植物生活型组成

(2) 保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《重庆市重点保护野生植物名录》（渝林规范〔2023〕2 号），野生苏铁、银杏为国家一级重点保护野生植物，野生莲为国家二级重点保护野生植物。但经现场调查核对，调查区内苏铁、银杏、莲均为当地农户人工种植，其中：苏铁、银杏主要功能为观赏；莲主要功能为食材。

调查区内未见国家、重庆市重点保护野生植物。

(3) 古树名木

古树是指树龄在 100 年以上的树木。名木是指具有重要历史、文化、景观与科学价值和具有重要纪念意义的树木。古树名木保存了弥足珍贵的物种资源，记录了大自然的历史变迁，传承了人类发展的历史文化，孕育了自然绝美的生态奇观，承载了广大人民群众乡愁情思。加强古树名木保护，对于保护自然与社会发展历史，弘扬先进生态文化，推进生态文明和美丽中国建设具有十分重要的意义。根据现场调查及建设单位至涪陵区林业局核实情况，调查区内无古树名木。

后续应加强调查区内保护植物的跟踪调查，对及时发现的重点保护植物采取就地保护措施，对发现的名木古树采取挂牌保护。

4.2.1.3.5 调查区植被生产力

生态系统生产力（Ecosystem Productivity）是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。Miami经验公式是基于不同地区大量生物量实测数据，并将其与年均温、年降水量等参数拟合以后，形成的一个数学模型。按照Miami经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 \times (1 - e^{-0.000664p}) \quad (2)$$

式中：Y_t--根据热量计算的热量生产力；

t--该地区的年均气温；

Y_p--根据年均降水量计算的水分生产力；

p--该地区的年均降水；

e--自然对数。

调查区地貌类型以低山为主，区内气候在垂直及水平方向的变化都较小，土地自然生产力计算结果如下表所示：

表 4.2-8 调查区土地自然生产力估算表

区域	多年平均气温 (℃)	多年平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m ² ·a)	水分生产力 (g/m ² ·a)
涪陵区	18.2	719.9mm	2102.06	1139.96

从表 4.2-8 可知，项目区域热量条件、水分条件充足，根据项目区域降水量计算得出调查区土地自然生产力为 1139.96g/m²·a。

2) 植被生产力现状评价

植被既是重要的自然资源，又是自然条件（如地质、地貌、气候、土壤等）和人类开发利用资源状况的综合反映，植被作为陆地生物圈的主体，在生态系统中的作用也日益受到重视，尤其是对生态系统变化及稳定起决定性作用。植被净初级生产力（NPP）指绿色植物在单位时间和单位面积上所积累的有机干物质总量，它不仅是表征植物活动的重要变量，而且是判定生态系统碳汇和调节生态过程的主要因子，它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产能力，也是生态现状质量评价的重要参数。

根据前文植被调查统计数据，调查区内各植被类型净生产力情况见下表：

表 4.2-9 调查区植被自然生产力情况表

由表 4.2-9 可知，调查区总生产力 3371.603t/a，有植被区域平均净生产 550.06g/m²·a，比中国陆地生态系统平均值低 133.94g/m²·a，远不及调查区土地理论自然生产力 1139.96g/m²·a，主要是由于调查区内平均净生产力水平较高的地带性常绿阔叶林植被，因为人为干扰，已经基本不复存在，取而代之的是平均净生产力水平较低的落叶阔叶林植被、灌木林植被及耕地植被。

4.2.1.3.6 调查区植被生物量

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以t/hm²表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。

(1) 乔木林群落生物量

乔木林生物量目前常用材积推算法来估算，用此方法估算出的生物量被称为材积源生物量。由于在做材积分析时需要对乔木林群落样方的林木进行砍伐取样，在实际操作中要涉及取样木砍伐的审批手续及样木赔偿付费等问题，因此，本次乔木林生物量的估算采取借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国乔木林生物量的基本参数，以 79.2t/hm²作为本次乔木林生物量估算的基础。考虑到上述参数未将乔木林群落的林下灌木、草本之生物量计入，因此，又借用中山大学学者在我国南方地区（广州林区）所进行的乔木林生物量测定中增加的灌木草本层生物量之补充，即在材积源生物量中增加 10t/hm²，即以（79.2+10）t/hm²来作为调查区乔木林群落生物量的基数。

(2) 灌木林和草丛生物量

灌木林和草丛生物量采用收获法测定。本次野外实地调查中，选择不同灌木林和草丛类型，进行了典型样方生物量测定，考虑到不同灌木林类型其生物量有很大的差异，故分别对调查区内两种类型的灌木林进行生物量的测定。灌木林共作 10 个 5×5m 的生物量样方，在每个样方内均匀取样 4m² 的生物量（鲜重），并将部分鲜样称重后带回实验室内恒温箱中 80℃ 烘干至恒重，计算含水量及干物质重量，将生物量鲜重换算成干重，得到灌木林地上部分平均生物量为 15.33t/hm²；草丛取 20 个 1×1m 的生物量样方，在每个样方内均匀取样 0.25m² 的生物量（鲜重），并将部分鲜样称重

后带回实验室内恒温箱中 80℃烘干至恒重，计算含水量及干物质重量，将生物量鲜重换算成干重，得到草丛地上部分平均生物量为 3.17t/hm²。由于现场测定仅做了灌丛和草丛的地上部分生物量的测定，地下部分生物量则利用已有的生物量资料中地上部分（T）与地下部分（R）之比例系数（T/R）为 1.44 的系数来推算出本调查区内灌丛和草丛生物量的地下部分（屠玉麟，贵州中部喀斯特灌丛群落生物量研究，《中国岩溶》. Vol.14.No.3.1995）。因此，灌木林的生物量即为地上部分与地下部分之和：（15.33+15.33/1.44）=25.98t/hm²；草丛的生物量即为地上部分与地下部分之和：（3.17+3.17/1.44）=5.37t/hm²。

（3）大田作物的生物量

大田作物生物量由三部分组成，即作物子粒、秸杆和根茬。由于目前尚无涪陵区农田的秸杆、根茬单位面积产量数据，大田作物生物量基数参考重庆市已有案例。

（4）调查区植被生物量

根据以上分析，调查区植被生物量计算统计如下：

表 4.2-10 调查区内的植被生物量现状值

由表 4.2-10 可知，在调查区内植物总生物量中，乔木林植被生物量所占比重大，达到 81.87%，可见乔木林植被对区域生物量的贡献之大，同时也表明乔木林植被是调查区最重要的生态系统，其生态效益不可忽视，在维持区域生态平衡方面有绝对的意义。

4.2.1.3.7 植被生物多样性

调查区地处亚热带常绿阔叶林区域，气候温暖湿润，区内丘陵、低山分布其间，植被类型主要有银合欢、刺桐、竹林等为主的乔木林植被和构树、女贞、阴香、红花檵木、盐麸木、柑橘等为主的灌木林及葎草、白茅、狗牙根、喜旱莲子草、芒、蜈蚣凤尾蕨等为主草丛植被，群落结构和组成相对复杂，但均为当地常见类型，分布较广。

物种多样性是物种丰富度和分布均匀性的综合反映，体现了群落结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境差异。项目采用“物种丰富度指数”（Margalef）来测量植被群落的物种多样性。其测算公式如下：

$$D=(S-1)/\ln N$$

式中：s为群落中物种数目N为观察到的个体总数。

调查区各群落优势种物种优势度情况见下表：

表 4.2-11 调查区各群落物种丰富度指数

由表 4.2-11 可知，项目处于亚热带常绿阔叶林区域，水热条件较好，植被总体覆盖度一般，调查区主要群落物种丰富度指数介于 0.158~0.757 之间，表明调查区物种多样性水平较高，总体结构较复杂。

4.2.1.4 陆生动物

4.2.1.4.1 调查区内陆生野生脊椎动物现状和特点

动物调查采用样线调查法，设置调查样线 8 条，样线长为 500~1500m，单侧观察宽度为 20m，样线分别设置在乔木林、灌木林、草丛、坑塘水面及河流滩涂区域、耕地、居民点等地，涵盖了不同的生境条件，尽量在调查区内均匀分布。由于项目调查区现有土地开发利用程度较高，人类活动对当地野生动物影响较大，野生动物组成比较简单，种类较少，多为鸟类和小型啮齿类动物，鸟类繁殖期多在食物资源丰富的春夏季，啮齿类动物多无固定繁殖期，蛇类越冬期主要在 11~次年 4 月。

表 4.2-12 野生动物野外调查样线分布表

4.2.1.4.2 两栖类

调查区内有两栖动物 1 目 4 科 5 种。其中蛙科 2 种，蟾蜍科、姬蛙科、叉舌蛙科各 1 种。动物区系分布中，中华蟾蜍为广布种，饰纹姬蛙、沼蛙、泽陆蛙为华中华南区，黑斑侧褶蛙为古北东洋种。

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年版），以上 5 种两栖动物不属于国家级和重庆市级重点保护野生动物。

根据其成体生活习性，可将调查区内的两栖动物分为陆栖和水栖两种类型。其中，中华蟾蜍为陆栖穴栖型，在调查区内灌木林、田埂等地方可观察到；黑斑侧褶蛙、沼蛙、饰纹姬蛙属于水栖静水型，在调查区水田、池塘周围可观察到。

表 4.2-13 调查区两栖动物一览表

4.2.1.4.3 爬行类

调查区内有爬行动物共 1 目 4 科 7 种，全为有鳞目。其中游蛇科种类最多，共 4 种，占有种类数的 57.14%，其余的壁虎科、石龙子科、蝾螈科各 1 种。

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年版），调查区内爬行动物无国家级重点保护野生动物，有重庆市重点保护野生动物 3 种。

从地理分布上看，调查区内爬行动物有 2 种古北东洋种，1 种东洋种，4 种华中华南区。从生境来看，乌华游蛇主要为水栖型，其余均为陆栖型，为地上活动类型。

表 4.2-14 调查区爬行动物一览表

4.2.1.4.4 鸟类

（1）物种组成

调查区共有鸟类 11 目 39 科 92 种，其中雀形目种类最多，26 科有 66 种，占流域范围鸟类的 71.74%。

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年版），有国家二级重点保护野生动物 4 种（红腹锦鸡、普通鵲、红隼、画眉）；重庆市重点保护鸟类 5 种（灰胸竹鸡、红翅凤头鹃、四声杜鹃、董鸡、彩鹇）。

表 4.2-15 调查区鸟类一览表

图 4.2-26 麻雀、山麻雀

图 4.2-27 山斑鸠、黄臀鹌

（2）区系特征

根据鸟类是否迁徙，可将流域范围的鸟类分成以下 2 种居留型：

留鸟：61 种，占调查区内所有鸟类的 66.30%，主要包括非雀形目中的雉科、鸠鸽科、翠鸟科鸟类和雀形目中画眉科、鹎科、鸦科等种类。

候鸟：31 种，占总鸟类种数的 33.70%，以湿地鸟类为主，包括鹭科、杜鹃科等鸟类。

对调查区现有鸟类进行区系分析，在所有鸟类中，属于东洋界鸟类共 43 种，占总种数的 46.74%；属于广布种鸟类 34 种，占总种数的 36.96%；属于古北界鸟类 15 种，占总种数的 16.30%。调查区的鸟类以东洋界、广布种为主。

(3) 现状分布

调查区农业开发历史悠久，从土地利用看，耕地、住宅、道路等占比超过 30%，森林（乔木林）以刺桐、银合欢为主，次生灌丛、草坡所占的面积较大，浅丘和谷地几乎全部为农耕地区，亚热带森林动物群的原来面貌有极大的改变，而转变为亚热带次生林灌、草地和农田动物群，并普遍受到人类的影响，常见的鸟类已经变成与人类活动关系密切或栖息于农耕环境的种类。

如鹭科、鸬鹚科、伯劳科、鹎科、雀科、鹡鸰科等中小型食虫鸟类，常见鸟类如白鹭、白鸬鹚、金腰燕、黄臀鹎、棕背伯劳、北红尾鹟、大山雀、红头长尾山雀、小鹟等。它们大多能在多种环境居留或季节性迁徙来生活。

主要生活在林地而少涉及农耕区的鸟类，主要由雉科、杜鹃科、啄木鸟科、莺亚科、鸦科、雀科等鸟类组成。

4.2.1.4.5 兽类

调查区内兽类有 6 目 7 科 9 种。啮齿目 4 种，其中鼠科 3 种，松鼠科 1 种；食虫目、翼手目、食肉目、偶蹄目和兔形目均为单科单种，分别是普通刺猬、东方蝙蝠、黄鼬、野猪和草兔。

对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）、《重庆市重点保护野生动物名录》（2023 年版），调查区兽类中无国家重点保护野生动物，有重庆市重点保护兽类 1 种（黄鼬）。

表 4.2-16 调查区兽类一览表

从地理分布来看，调查区内兽类有 2 种为广布种，2 种为东洋界种，5 种为北方型。调查区内除野猪为大中型兽类，其余种均为小型兽类。

调查区内的 8 种兽类的栖息地生态类型可分为 4 种，由于兽类生境多样性较高，因此同一物种的生境会有重叠。适宜灌木林、草丛生境的有 3 种，分别为野猪、赤腹丽松鼠、黑线姬鼠；适宜乔木林生境的有 2 种，分别为野猪、赤腹丽松鼠；适宜农田生境的有 4 种，分别为赤腹丽松鼠、褐家鼠、小家鼠、草兔；适宜居民区的有 2 种，分别为褐家鼠、小家鼠。调查区内乔木林、灌木林、草丛和农田生境丰富，因此适宜此生境的种类较丰富。

4.2.1.4.6 物种组成

根据前文统计，调查区及周边不完全统计有野生脊椎动物 17 目 33 科 53 种，其中两栖类 1 目 4 科 5 种，爬行类 1 目 4 科 7 种，鸟类 11 目 39 科 92 种，兽类 6 目 7 科 9 种。在这 4 纲动物中，鸟纲的种类最多，约占区域陆生脊椎动物种数的 81.42%；其次是哺乳纲，占 12.39%；爬行纲的种数少，占 6.19%。具体组成情况如下：

表 4.2-17 调查区野生脊椎动物物种组成

4.2.1.4.7 重点保护动物及其栖息地状况

(1) 保护动物

调查区两栖类无保护野生动物；爬行类有重庆市重点保护野生动物 3 种（黑眉锦蛇、乌梢蛇、竹叶青蛇）；鸟类有国家二级重点保护野生动物 4 种（红腹锦鸡、普通鵲、红隼、画眉），有重庆市重点保护鸟类 5 种（灰胸竹鸡、红翅凤头鹃、四声杜鹃、董鸡、彩鹇）；兽类有重庆市重点保护兽类 1 种（黄鼬）。

表 4.2-18 调查区重点保护野生动物一览表

(2) 栖息地状况

1) 黑眉锦蛇 (*Elaphe taeniura*)

黑眉锦蛇是大型无毒蛇，全长可达 2m 左右，别名家蛇、秤星蛇、菜花蛇、黄颌蛇、枸皮蛇、黄喉蛇、慈鳢、黄长虫、广蛇等。其头和体背黄绿色或棕灰色；眼后有一条明显的黑纹，体背的前、中段有黑色梯形或蝶状斑纹，略似秤星，故又名秤星蛇；由体背中段往后斑纹渐趋隐失，但有 4 条清晰的黑色纵带直达尾端，中央数行背鳞具弱棱。由于该蛇具有较大药用价值，常被人类捕杀，数量不断锐减。黑眉锦蛇善攀爬，生活在灌木林、草丛、田园及村舍附近，也常在稻田、坑塘附近。

2) 乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)

乌梢蛇俗称乌蛇、乌风蛇，为游蛇科乌梢蛇属体型较大的无毒蛇，广泛分布于中国，国外未见有报道。生活在丘陵地带，狭食性蛇类，以蛙类（主食）、蜥蜴、鱼类、鼠类等为食。常在农田（高举头部警视四周）或沿着水田内侧的田埂下爬行、菜地、河沟附近，有时也在山道边上的草丛旁晒太阳、在村落中发现（山区房屋边的竹林）。

3) 竹叶青蛇 (*Trimeresurus stejnegeri*)

竹叶青蛇，是蛇目蝰科绿蝮属动物。头较大，呈三角形，与颈区分明显；尾较短，具缠绕性；虹膜红色；通体绿色，体侧常有 1 条由红白各半或白色的背鳞缀连的纵线；头及躯尾腹面浅黄白色或草黄色，尾背和尾尖焦红色；头背均被小鳞片。竹叶青蛇因其尾较短、焦红色、又名“焦尾巴”。竹叶青蛇生活于山区树林中或阴湿的山溪旁杂草丛、竹林中，常栖息于坑塘边灌木杂草、岩石上或山区稻田田埂杂草，或宅旁柴堆、瓜棚。

4) 红腹锦鸡

红腹锦鸡是鸡形目雉科锦鸡属鸟类，别名金鸡、锦鸡、红鸡、山鸡等。额、头顶金黄色，并延伸成丝状羽冠披覆于后颈上；脸、颊及喉锈红色；后颈围以橙棕色扇状羽，形成披肩状、覆盖于肩胛部；上背浓绿，羽缘绒黑；下背、腰及较短的尾上覆羽金黄色；腰以后的两侧，羽端转为深红；尾羽呈黑褐色，满布桔黄色点斑；腹部赤红色。雌鸟体形较小，胸棕黄。红腹锦鸡栖息于阔叶林和林缘疏林灌木林地带，也出现于岩石陡坡的矮树丛和竹林地带，冬季也常到林缘草坡、耕地活动和觅食。主要食物为灌木的叶子、种子、细芽、矮竹叶、竹笋以及一些昆虫类。

5) 普通鵟 (*Buteo japonicus*)

普通鵟是鹰形目鹰科鵟属鸟类，又称鸡母鹞、东方鵟，属小型猛禽，体长 30~41cm。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。尾具 4~5 道黑褐色横斑，飞翔时翼后缘略微突出，翼下飞羽具数道黑褐色横带，通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。栖息于阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。雀鹰的分布广泛，数量较多，特别是捕食大量的鼠类和害虫，对于农业、林业和牧业均十分有益，对维持生态平衡也起到了积极的作用。

6) 红隼 (*Falco tinnunculus*)

红隼为小型猛禽，全长 35cm 左右。栖息于山地森林、低山丘陵、荒漠草原、农田耕地和村镇附近等各类生境中。尤喜林缘、林间空地、疏林

和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田等环境，而在茂密的森林中极少分布。

7) 画眉 (*Garrulax canorus*)

画眉鸟是雀形目噪鹛科噪鹛属的鸟类动物，背部褐色，下腹部中央偏灰色，头顶羽色带有暗的轴纹；雌雄同色，从外形一般以鸣声鉴别雌雄；雏鸟的羽色较成鸟的浅，并呈棕色，口腔橘黄色，嘴喙黄色，尾部无任何斑纹。因其眼圈白色，并向后延伸成眉纹，细长如画，故名画眉。画眉栖息于山丘和村落附近的灌丛或竹林中，机敏而胆怯，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔。全年食物以昆虫为主，其中大部分是农林害虫，包括蝗虫、椿象、松毛虫、金龟甲、鳞翅目的天社蛾幼虫和其他蛾类的幼虫等，植物性食物主要为种子、果实、草籽、野果、草莓等。



8) 灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracica*)

灰胸竹鸡为雉科竹鸡属的鸟类，俗名华南竹鹇、泥滑滑、山菌子、竹鹇、普通竹鸡。灰胸竹鸡喙黑色或近褐色，额与眉纹为灰色，头顶与后颈呈嫩橄榄褐色，并有较小的白斑，胸部灰色，呈半环状，下体前部为栗棕色，渐后转为棕黄色，肋具黑褐色斑，跗跖和趾呈黄褐色。上体黄橄榄褐色。眼淡褐色；嘴褐色。雄鸟脚上有距。灰胸竹鸡主要栖息于山区、平原、灌丛、竹林以及草丛。

9) 红翅凤头鹃 (*Clamator coromandus*)

红翅凤头鹃体长约 38cm，顶冠及凤头黑色，具显眼的直立凤头，背及尾黑色而带蓝色光泽，翅栗红色，喉及胸橙褐色，颈圈白色，腹部近白。虹膜淡红褐色。嘴黑色，下嘴基部近淡土黄色，嘴角肉红色，脚铅褐色。幼鸟上体褐色，具棕色端缘，下体白色。红翅凤头鹃主要栖息于低山丘陵和山麓平原等开阔地带的疏林和灌木林中。也见活动于园林和宅旁树上。

10) 四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)

四声杜鹃，鹃形目杜鹃科杜鹃属鸟类，是中型杜鹃，雄性体长约为 312~335mm，雌性约为 300~330mm。体重方面雄性约为 100~146g，雌性则为 90~138g。头颈部为烟灰色，上身为褐色，翅缘为白色，下体有较粗的横斑，尾巴较长，尾羽上有白色斑点和宽阔的近端黑斑。四声杜鹃栖息

于山地森林和山麓平原地带的森林中，尤以阔叶林和林缘疏林地带活动较多。有时也出现于农田地边树上。主要吃各类昆虫，也吃少量的果实、种子等。

11) 董鸡 (*Gallicrex cinerea*)

董鸡为秧鸡科董鸡属的鸟类，中型涉禽。雄鸟头顶有像鸡冠样的红色额甲，其后端突起游离呈尖形，全体灰黑色，下体较浅。雌鸟体较小，额甲不突起，上体灰褐色。非繁殖期雄鸟的羽色与雌鸟相同。董鸡栖息于灌水的稻田，坑塘等湖边草丛或多水草的沟渠。多在晨昏活动，阴天时可整天活动。

12) 彩鹬 (*Rostratula benghalensis*)

彩鹬，是彩鹬科彩鹬属涉禽，体长 25cm 左右，嘴细长，尖端向下弯曲。虹膜褐色。嘴橙色、黄褐色。腿和脚黄绿色或灰绿色。雄鸟头具淡黄色中央纹。眼周黄色，并向后延伸成一柄状带。背具白色横斑，两侧具黄色纵带。胸侧至背有一白色宽带。雌鸟的头、颈和胸栗色，眼周及眼后白色。前额至头顶中央有一条黄色的冠形条纹。上背橄榄褐色，尾羽灰褐色，具暗黄色斑。下胸、腹部、腋羽、尾下覆羽白色。雄鸟的羽色缺少光泽，不如雌鸟的艳丽。幼鸟的嘴为铅灰色。彩鹬栖息于沼泽型湿地和稻田，白天潜伏在草丛中休息，晨昏活跃，以昆虫、软体动物、蚯蚓和植物等为食。

13) 黄鼬 (*Mustela sibirica*)

俗名黄鼠狼，体长 280~400mm，雌性小于雄性 1/2~1/3。头骨为狭长形，顶部较平。因为它周身棕黄或橙黄，所以动物学上称它为黄鼬。是小型的食肉动物，夜行性，主要以啮齿类动物为食，偶尔也吃其他小型哺乳动物，每年 3-4 月发情交配。选择柴草垛下、堤岸洞穴、墓地、乱石堆、树洞等隐蔽处筑巢。栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中，也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下。

(3) 调查区内重要生境

根据现场调查，参照《中国生物物种名录（2023 版）》，调查区内无迁徙物种和重要生境分布。

4.2.1.4.8 物种生境适宜性

采用Habitat Quality模型，根据项目区域地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度，对国家和重庆市级重点保护野生动植物、极危、濒危物种的生境适宜性进行分析，将调查区划分为最适宜、较适宜、较不适宜和不适宜四个等级。

表 4.2-19 调查区生境适宜性分级

根据计算，调查区适宜生境面积最大，总面积 360.7860hm²，占调查区总面积 42.10%，说明调查区宜居性较好。

4.2.1.5 景观生态系统

景观（Landscape）的定义有多种表述，但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色的，或是反映某一地理区域的综合地形特征。而景观生态学（LandscapeEcology）将景观定义为：“一个空间异质性的区域，由相互作用的斑块(patch)或生态系统组成，以相似的形式重复出现的生态体系”。为了深入认识调查区内的环境特征，下面用景观生态学的原理和方法来研究生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

（1）景观生态体系组成与特征

按照生态学中景观的概念描述可知，景观生态体系的组成即生态系统或土地利用类型组成，因而可以用调查区内的主要土地利用类型——乔木林、灌木林、草丛、农田、水体、城镇等生态系统作为景观体系的基本单元——斑块来进行景观分析。

1) 银合欢、刺桐等为主的乔木林斑块属于人工栽培或干预后经过一段时间自然生长发育形成，具有一定人工性，属于环境资源斑块。该斑块在调查区呈片分布，遍布调查区各个区域，占一定优势，连通程度较高。该斑块面积为 260.611hm²，约占调查区域总面积的 30.41%，是调查区内重要的景观斑块，可对调查区内生态起主导作用。

2) 女贞、阴香、红花檵木、构树、黄荆、盐麸木、柑橘等为主的灌木丛斑块

属于人类活动影响下形成的干扰斑块，分散于调查区林缘地带，由于人类活动频繁，受干扰程度高，水土流失和生物多样性受损较严重。该斑块面积为 99.435hm²，占调查区域总面积的 11.6%，是调查区内重要的斑块之一。

3) 葎草、白茅、狗牙根、喜旱莲子草、芒、蜈蚣凤尾蕨等为主的草丛斑块

属于人类活动影响下，次生形成的斑块，分布较分散，由于人类活动频繁，受干扰程度高，水土流失和生物多样性受损较严重。该斑块面积为18.5022hm²，占调查区总面积的2.16%。

4) 以水稻、蔬菜、薯类、玉米、油菜等为主的耕地植被斑块

属人工引进的种植斑块。水田生境中周期性积水，作物随人类的干扰（种植活动）而发生周期性变化，从而引起斑块在外貌和结构上的时间变化（季节变化）；旱地生境一般比较干燥，地面具有一定坡度，作物种类比较多样化，并形成多种组合，但其生产力水平略低于水田斑块。该斑块主要是靠人类通过耕作、种子、肥料、农药等管理措施为之补充能量，同时提高斑块的生产力。该斑块面积为234.4041hm²，占调查区总面积的27.35%，是区内重要的斑块之一。

5) 以坑塘等为主的水体斑块

坑塘为人工形成的水生生态系统，属环境资源斑块。水面斑块总面积7.4324hm²，占调查区面积的0.87%，是调查区内最小的景观斑块，对区域景观作用不明显。

6) 建设用地为主的城镇斑块

该斑块是人工建造引进的斑块，为人类的聚居地、开发地或未利用地，是斑块中受人类干扰最明显的组分之一，表现在斑块外貌和结构上不再具有自然属性，更具社会性，该斑块在区内分布比较局限，在村寨所在地有成片分布。该斑块面积约为236.6634hm²，占调查区总面积的27.61%。

以上斑块类型构成了调查区景观生态体系，它们之间既相互联系又相互制约。其中：以银合欢、刺桐的乔木林斑块，以女贞、阴香、红花檵木、构树、黄荆、盐麸木、柑橘为主的灌丛斑块等陆地生态系统决定了区域陆生生态系统状况。同时对以水稻、蔬菜、薯类、玉米、油菜为主的耕地植被的生产力水平有着重要影响。环境资源斑块自然生产能力和稳定性的维护是决定调查区生态环境质量的主导性因素，该类型斑块的总面积为360.046hm²，占有所有斑块总面积的42.01%。

(2) 斑块分析

调查区内以上各景观斑块相应特征见表 4.2-20。

表 4.2-20 调查区域斑块类型、数量及面积表

由表 4.2-20，调查区内森林斑块面积最大，占比为 30.41%，城镇、农田斑块次之，以上三个斑块相差不大，占据了区域生态系统面积的 85.37%，说明区域人工开发度较高，区域以人工景观（农田、城镇）为主。调查区除水体斑块外，其他斑块数量均较多，且最大斑块指数均小于 12%，碎片化程度高，说明其景观结构相对较稳定，抗干扰能力和自身调节能力较强，为区域景观生态质量的稳定提供了保障。区域水体斑块数量较少，且最大斑块指数达 22.73%，其主要斑块抗干扰能力一般，若项目在区域水体景观上实施建设，对其景观结构上可能存在一定的影响。

（3）廊道分析

廊道是一种线性的景观单元，除了具有通道和阻隔作用，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能，以及对其周围环境与生物产生影响的影响源的作用。廊道可以划分为线性廊道、带状（窄带）廊道和河流（宽带）廊道等 3 种基本类型。

调查区内的主要以各级道路（特别是石渝高速南北贯通调查区）构成的生态廊道，但经调查，调查区内各级道路均已建成运行多年，周围动植物已受到多年长期干扰，对分布在廊道两侧的动植物阻隔作用已趋于稳定。

（4）景观稳定性分析

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态，或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征（Format, 1990），它的稳定性本质上是景观各组分，即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现，它们之间既有一定联系，又有一定区别。因此，在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用，在实际中评价景观的稳定性时，主要考虑的是植被组分的变化。

调查区域环境是一个以自然环境为主、受人类活动干扰强烈的区域环境，其环境质量状况是由区内自然环境各个因子与人类社会之间的相互作用来决定的。根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理，景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣，即决定景观生态体系的质量状况。因此，采取区内景观生态体系空间结构合理程度的方法，来判断区

内景观生态体系的稳定性。具体方法采用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）中推荐的优势度算法，各参数计算公式如下：

密度 R_d =斑块I的数目/斑块的总数 $\times 100\%$ ；

频率 R_f =斑块I出现的小样方数/小样方总数 $\times 100\%$ ；

景观比例 L_p =斑块I的面积/样地总面积 $\times 100\%$ ；

景观优势度 $D_o=0.5[0.5(R_d+R_f)+L_p]\times 100\%$ 。

在景观频率的评判中，采取在微机上的生态系统分布图上取样的方法，共选取 100 个小样方。统计各类斑块出现的小样方数，得出各个斑块的频度，计算出主要斑块的优势度，结果见表 4.2-21。

表 4.2-21 调查区各斑块优势度值

由 4.2-21 可知，调查区内现状地貌内有 6 种景观类型，即乔木林景观、灌丛景观、草丛景观、农田景观、水体景观、城镇景观。从各景观比例（ L_p ）来看，乔木林景观最大，占评价范围总面积的 30.41%，所在比例较高，城镇、农田景观次之，其余景观所占比例均较小。

从斑块密度（ R_d ）来看，农田景观密度较大，为 29.51%，说明其在调查区广布，斑块较多；城镇、乔木林、灌丛景观次之，占比分别为 26.13%、20.07%、17.60%，说明其在调查区有一定分布；水体、草丛景观较少。

从优势度值（ D_o ）进一步可看出，农田景观的优势度值最大，为 28.30%，其次城镇、乔木林景观也有较高的体现，分别为 26.84%、25.22%。但三者相差不大，说明调查区景观系统中以农田、城镇、乔木林景观为主，单个景观主导地位不明显，由于草丛景观优势度较低，区域景观联通程度较低。

综合来看，调查区以农田、城镇、乔木林景观为主，乔木林景观不占绝对优势，自然景观植被并不突出。调查区景观有一定的再生能力和稳定性，抗干扰能力一般。此外，人工景观在调查区有较大表现，说明调查区景观生态系统受人为控制较大。

4.2.1.6 陆域生态系统

根据现场踏勘及影像图目视解译辅助调查，调查区生态系统包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统。

（1）森林生态系统

森林生态系统由森林中的土壤、水、空气、阳光、微生物、植物、动物等共同组成，是陆地上生物总量最高的生态系统，对陆地生态环境有决定性影响。其主要特点是动植物种类繁多，群落的结构复杂，种群密度和群落结构能够长期处于较稳定状态。森林生态系统是人类的资源宝库，不仅能够为人类提供大量的木材和林副业产品，而且在维持生物圈稳定、改善生态环境等方面也起着重要作用，同时还具有潜在的生态效益，它能调节生物圈中 O_2 与 CO_2 平衡，改善生态环境；涵养水源、保持水土，有“绿色水库”之称。

调查区紧靠长江沿岸区域，局部森林资源较丰富。由于生产力主要由森林组成，森林对于生态系统的水、氮、钙、磷等物质循环也有十分重要的意义，因此无论是从面积大小看，还是从生态系统的能量流动和物质循环功能看，森林生态系统都是调查区最重要的生态系统。

（2）灌丛生态系统

调查区内灌木、草本种类多，覆盖度较高。灌丛生态中野生动物活动很少，主要为常见的鸟类以及爬行类动物。高覆盖率的灌草丛在物质循环、能量转换、水土保持方面起到了重要的生态效益。

（3）草地生态系统

调查区草地生态系统主要为山地草丛，零星分布于林缘、道路边、农田周边及荒野山坡。草地生态系统主要生态功能为水土保持。

（4）农田生态系统

农田生态系统是以作物为中心的农田中，生物群落与其生态环境间在能量和物质交换及其相互作用上所构成的一种生态系统。与陆地自然生态系统的主要区别是：系统中的生物群落结构较简单，优势群落往往只有一种或数种作物；伴生生物为杂草、昆虫、土壤微生物、鼠、鸟及少量其他小动物；大部分经济产品随收获而移出系统，留给残渣食物链的较少；养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。农田生态系统的稳定有赖于一系列耕作栽培的人工措施，在相似的自然条件下，土地生产力远高于自然生态系统。

（5）湿地生态系统

湿地生态系统作为保护区重要的环境资源和开放式动态生态系统，对于保护区生态环境的维持、缓冲具有重要的功能。

调查区内湿地生态系统主要为坑塘水面。

（6）城镇生态系统

城镇是人类聚居和生活的场所，城镇生态系统是人类有意识地开发利用和改造自然而创造出来的生态系统，以大量的人工建（构）筑物为典型代表，如房屋、道路、广场、工业建筑等，呈现块、片状分布。

调查区生态系统特征见表 4.2-22。

表 4.2-22 调查区生态系统类型一览表

总体上看，调查区具有生态系统类型多样、复杂的特点，其中森林生态系统所占比例较高，城镇、农田生态系统次之，灌丛、草丛、湿地生态系统分布较少。

4.2.1.7 非生物条件现状调查

4.2.1.7.1 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），并结合涪陵区国土三调数据、现场调查及航空遥感解译，将调查区的土地利用类型分为 12 个一级类，27 个二级类，见表 4.2-23、附图 17。

表 4.2-23 调查区土地利用现状分布情况一览表

由表 4.2-23 可知，调查区土地利用类型以乔木林地、旱地为主，所占面积最大，分别占调查区总面积的 23.15%、21.38%，其次是仓储用地和灌木林地，占评价范围总面积的 10.64%和 10.25%，其余各用地类型均未有超过 10%的地类，林地占比仅 39.66%。表明调查区内工农业开发程度较高，且人工干扰较强烈，自然森林植被一般。

4.2.1.7.2 水力侵蚀现状

结合全国土壤侵蚀矢量数据、现场调查、航空遥感调查数据、土地利用现状，采用Arcmap10.8 中水动力侵蚀预测系统进行归纳整理，调查区水土流失现状分布情况详见表 4.2-24、附图 19。

表 4.2-24 调查区水土流失现状分布情况一览表

根据分析，调查区水土流失面积 656.1043hm²，占调查区面积的 76.55%；水土流失以轻度侵蚀、中度侵蚀为主，占比分别为 20.86%、21.13%；其中

强度侵蚀、极强度侵蚀合计占比约 19.73%，其主要源自坡耕旱地。由上表明，区域水土流失程度较高。

4.2.1.8 调查区内生态保护目标现状调查

4.2.1.8.1 永久基本农田

调查区内永久基本农田分布有 84.0336hm²，占调查区面积的 9.81%，且根据叠图分析，划定的永久基本农田大体与植被类型图内的大田作物相合。

依据《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》等文献，则大田作物净初级生产力（NPP）平均为 426.5g/m²·a。本次评价假设永久基本农田内均覆盖为大田农作物，则其总生产力为 358.40t/a，其占调查区总生产力（3371.603t/a）的 10.63%，占调查区内现状大田作物总生产力（999.733t/a）的 35.85%。

综上，调查区内永久基本农田分布较少；对于整个调查区而言，其生产力占比也较小；但调查区中约 1/3 的农田均已划入永久基本农田，也可凸显以上大田作物，经济效益良好。

4.2.1.8.2 公益林、天然林

调查区内公益林、天然林分别有 190.5327hm²、82.4140hm²，分别占调查区面积的 22.23%、9.62%。根据叠图分析，划定的公益林、天然林现状大体与植被类型图内的林地植被相合，分别见图 4.2-28、图 4.2-29。

本次评价分类统计公益林、天然林现状植被分布类型及其现状生物量，见表 4.2-25、表 4.2-26。

表 4.2-25 调查区内的公益林植被生物量现状值

表 4.2-26 调查区内的天然林植被生物量现状值

图 4.2-28 公益林中植被现状分布情况

图 4.2-29 天然林中植被现状分布情况

经比对分析可知，在调查区内公益林、天然林植物总生物量中，乔木植被生物量起绝对作用，分别达 93.33%、87.98%，也说明了划定的公益林区域内林木现状情况良好。调查区内公益林、天然林植物总生物量分别为 13429.1332t、4708.0697t，其分别占调查区总生物量（28392.766t）的 47.30%、

16.58%，但其面积占比分别仅 22.23%、9.62%，也说明调查区内公益林、天然林作为调查区整体生态体系，其在生态效益上不可忽视，在维持区域生态平衡方面有绝对的意义。

此外，由图 4.2-28、图 4.2-29 可知，受工农业快速发展，调查区内公益林、天然林实际受到了一定程度上的侵占，其中毁林开荒为主要破坏因素。

4.2.2 龙桥组团燃气管道

4.2.2.1 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），并结合涪陵区国土三调数据，龙桥组团燃气管道生态评价范围内的土地利用类型分为 12 个一级类，27 个二级类，见表 4.2-27、附图 23。

表 4.2-27 调查区土地利用现状分布情况一览表

由表 4.2-27 可知，生态评价范围内土地利用类型以建设用地为主，区域农林地所占比例仅为 32.83%，其中林业占比不足 10%。表明生态评价范围内城镇工业开发程度较高，且人工干扰较强烈。

4.2.2.2 植被类型分布现状

根据现场调查，同时结合涪陵区国土三调数据，龙桥组团燃气管道生态评价范围内的植被类型分布情况见表 4.2-28、附图 24。

表 4.2-28 调查区植被类型统计一览表

由表 4.2-28 可知，生态评价范围内自然植被占比仅 13.03%，评价区植被分布面积较少。

4.2.2.3 野生动物分布现状

根据现场调查，评价范围位于城镇开发区范围之内，区域农林地面积 32.5415hm²，占比较小（仅为 32.83%），区域人工干扰强烈。

调查期间未发现大型野生兽类，经访问，评价区曾有小型兽类，比如小家鼠、褐家鼠、草兔出没；评价区上空偶见鸟类，但区域内无相关巢穴，仅过境取食；评价区曾有游蛇出没，为赤链蛇、黑眉锦蛇、乌华游蛇、乌梢蛇、竹叶青蛇；评价区水田、田埂内曾有中华蟾蜍、黑斑侧褶蛙、沼蛙、饰纹姬蛙出没。

拟建项目两条管线临近，生态环境类似，类比临港经济区（苏家湾片区）来气管线野生动物调查数据，确定龙桥组团燃气管道生态评价范围内可能出没的两栖类无保护野生动物；爬行类有重庆市重点保护野生动物 3 种（黑眉锦蛇、乌梢蛇、竹叶青蛇）；鸟类有国家二级重点保护野生动物 4 种（红腹锦鸡、普通鵯、红隼、画眉），有重庆市重点保护鸟类 5 种（灰胸竹鸡、红翅凤头鹃、四声杜鹃、董鸡、彩鹇）；兽类有重庆市重点保护兽类 1 种（黄鼬）。评价区也未见陆生迁徙物种及重要生境分布。

4.2.3 生态现状调查结论

（1）临港经济区（苏家湾片区）来气管线

陆生生态调查区（生态评价范围）位于川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带，受多年开发的影响，地带性植被常绿阔叶林已经消失，主要是以刺桐、银合欢、构树等为主的阔叶林植被带和竹林等人工林及其次生林，以及人工种植的大田作物和经果林。调查区植物总生物量中乔木植被生物量所占比重最大，达到 81.87%；区域水热条件较好，但受限于区域工农业开发，区域总体植被覆盖度一般，总体结构较复杂。调查区内植被可划分为 6 个植被型组、7 个植被型、16 个典型群系。常见的陆生维管植物共 111 科、272 属、379 种，其中蕨类植物 13 科、17 属、20 种，裸子植物 4 科、5 属、5 种，被子植物 94 科、250 属、354 种。调查区内未见国家和重庆市级重点保护野生植物，也未见古树名木分布。

调查区内两栖动物 1 目 4 科 5 种，其中：蛙科 2 种，蟾蜍科、姬蛙科、叉舌蛙科各 1 种；爬行动物共 1 目 4 科 7 种，全为有鳞目；鸟类 11 目 39 科 92 种，雀形目种类最多；兽类 6 目 7 科 9 种，啮齿目 4 种，食虫目、翼手目、食肉目、偶蹄目和兔形目均单科单种。调查区两栖类无保护野生动物；爬行类有重庆市重点保护野生动物 3 种（黑眉锦蛇、乌梢蛇、竹叶青蛇）；鸟类有国家二级重点保护野生动物 4 种（红腹锦鸡、普通鵯、红隼、画眉），有重庆市重点保护鸟类 5 种（灰胸竹鸡、红翅凤头鹃、四声杜鹃、董鸡、彩鹇）；兽类有重庆市重点保护兽类 1 种（黄鼬）。经调查，调查区内无陆生迁徙物种及重要生境分布。

调查区共有 6 种景观类型，即乔木林景观、灌丛景观、草丛景观、农田景观、水体景观、城镇景观。综合来看，其以农田、城镇、乔木林景观

为主，乔木林景观不占绝对优势，自然景观植被并不突出，景观抗干扰能力一般且受人为控制因素较大。

调查区共有 6 种生态系统，即森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城镇生态系统。总体上看，其具有生态系统类型多样、复杂的特点，其中森林生态系统所占比例较高，城镇、农田生态系统次之，灌丛、草丛、湿地生态系统分布较少。

调查区土地利用类型以乔木林地、旱地为主，其次是仓储用地和灌木林地。表明调查区内工农业开发程度较高，且人工干扰较强烈，自然森林植被一般。

调查区水土流失以轻度侵蚀、中度侵蚀为主。但区内强度侵蚀、极强度侵蚀合计占比高达 19.73%，其主要源自坡耕旱地，区域水土流失程度较高。

调查区内永久基本农田分布较少，但其中约 1/3 的农田均已划入永久基本农田，则可凸显区内大田作物经济效益良好。

就调查区而言，区内公益林、天然林植物总生物量占比远高于其占地面积占比，公益林、天然林在维持调查区生态平衡方面有绝对的意义；但受工农业快速发展，调查区内公益林、天然林实际受到了一定程度上的侵占，其中毁林开荒为主要破坏因素。

综上，调查区生态环境现状质量现状一般。

（2）龙桥组团燃气管道

生态评价范围内土地利用类型以建设用地为主，其城镇工业开发程度较高，且人工干扰较强烈；评价区自然植被占比仅 13.03%，植被分布面积较少；评价区未见大型野生兽类，仅有小型野生动物出没。以上均表明因城镇开发等因素，评价区生态环境现状质量现状一般。

4.3 环境质量现状

4.3.1 环境空气质量现状

（1）环境质量达标判定

根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》(渝府发〔2016〕19 号) 规定，项目所在地属于环境空气功能二类区。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“6.2 数据

来源，6.2.1.1 优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。”项目位于涪陵区，评价引用《2023 年重庆市环境质量状况公告》中涪陵区环境空气质量数据进行空气质量达标区判定，见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域环境空气质量现状 单位：μg/m³

污染物	评价时段	百分位	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	最大浓度 占标率%	达标情 况
SO ₂	年平均质量浓 度	/	10	60	16.67	达标
NO ₂		/	30	40	75	达标
PM ₁₀		/	51	70	72.86	达标
PM _{2.5}		/	41	35	117.14	不达标
O ₃	最大 8h 平均浓 度	第 90 百分位	143	160	89.37	达标
CO (mg/m ³)	日均浓度	第 95 百分位	1.0	4	25	达标

根据表 4.3-1 统计数据可知，涪陵区 2023 年度污染物 PM_{2.5} 未达标，其余各项污染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，涪陵区 2023 年度区域环境空气质量为不达标区。

根据《涪陵区生态环境保护“十四五”规划(2021-2025)》相关规定：
强化空气环境质量目标管理。聚焦大气主要污染物，结合涪陵大气主要污染物浓度特征，实施大气污染物达标分类管理，协同控制 PM_{2.5}和 O₃污染。鼓励开展大气污染来源解析研究，准确判定污染源，精准施策大气污染治理。深入实施涪陵区环境空气质量限期达标规划，2025 年应实现 PM_{2.5}年均浓度<35 微克/立方米。已达标的 O₃ 浓度，2025 年确保 O₃浓度保持稳定达标，提高空气质量优的天数占比。

持续强化污染治理。开展涪陵工业园区和白涛园区重点工业园区废气综合整治。城市建成区禁止新建 20 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉。推动全区锅炉开展低氮燃烧改造，鼓励具备条件的生物质锅炉实施清洁能源或超低排放改造。协同提升电力、水泥、工业炉窑、大型锅炉、工业涂装、化工、包装印刷、家具制造和汽车制造等重点行业 NO_x 去除效率。严格按照上级管理要求，精准推进石油化工、有机化工、包装印刷、家具制造、表面涂装和油品储运销等重点行业、重点企业 VOCs"一企一策”，加快推进中小微企业 VOCs 治理。加强火电、化工、有色金属、涂装等行业大气污染监管，重点污染企业安装污染监控

设备。加强火电、砖瓦、工业炉窑、建材和热电联产等企业颗粒物无组织排放监管。

综合防控扬尘污染。加强线性工程、建筑、工地和拆迁工地的扬尘管控、渣土车运输整治和道路深度保洁。严格落实施工扬尘控制“十项规定”，建设工地实施“红黄绿”名单分级管控制度，扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系。严格执行道路精细化保洁五项规定，城市建成区道路机械化清扫率不低于 90%。持续推进渣土密闭运输联合执法，严格落实“定车辆、定线路、定渣场”要求。加强对长江乌江沿岸港口码头堆场、工业园区、工业企业堆场、页岩气钻井平台、混凝土搅拌站、露天矿山以及城市裸地监督管理，重点治理涪陵工业园区、临港经济区扬尘污染。积极建设扬尘智慧工地、扬尘控制示范工地、扬尘控制示范道路。

统筹控制交通污染。不断优化交通运输结构，继续推进大宗货物运输“公转铁、公转水”，坚持公交优先发展战略，积极倡导公众绿色出行。严格执行注册登记的新生产汽车实施国家第六阶段机动车排放标准，2021 年重型柴油车全面实施第六阶段排放标准。加强油品质量监管，严厉查处生产、销售和使用不合格油品的行为。大力推广使用新能源汽车，加快推进公用快充设施建设以及企事业单位专用充电设施建设，加快实现公交车纯电动车全覆盖。强化非道路移动机械、港口码头、船舶等移动源污染防治。严格实施涪陵部分城区黄标车限行、货车限行，加强城区货车通行总量控制。加快淘汰“老旧车”。加大柴油货车路检、抽检力度，逐步实施柴油货车车载 OBD(车载诊断系统)性能、尿素罐配置与使用情况检查。加强机动车注册登记环保查验、排放定期检验及路检路查力度。

有效控制生活污染。禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。继续实施餐饮油烟、公共机构食堂油烟深度治理，定期开展餐饮油烟执法监测，查处排放污染物不达标、油烟净化设施闲置等违法行为，强化餐饮油烟净化设施运行维护监管。鼓励城市建成区电烧烤和集中熏制食品。巩固高污染燃料禁燃区，严格烟花爆竹禁止燃放区域和限制燃放区域管理。秋冬季等重点时段，加强高污染燃料禁燃区、烟花爆竹禁燃区、露天烧烤焚烧等监督执法。强化污水处理厂、

垃圾填埋场、垃圾中转站监管，防止恶臭废气排放。科学防控重污染天气。推进重点区域、重点季节、重点时段大气污染监测，监控常规和特征污染因子，预警区域环境空气质量。加强大气环境质量监测和天气预测及空气污染扩散气象条件预报，完善预报预警联合会商机制，提升预警预报能力。严格执行重污染天气应急预案，及时发布预警信息，积极高效采取应对措施，有效防控重污染天气。冬春季和秋冬季加大工业企业生产调控力度，有序组织水泥、烧结砖瓦等工业企业错峰生产。

(2) 大气环境质量现状

为了解项目所在地大气环境质量现状，重庆欧鸣检测有限公司于2024年2024年4月10~4月16日对临港经济区（苏家湾片区）来气管线终点附近（项目西南侧）的大气环境中非甲烷总烃进行了现状监测。

①监测数据

大气污染物监测点位基本信息见表 4.3-2。

表 4.3-2大气污染物监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标 /m		监测因子	监测时段	监测频率	相对管线方位	相对管线距离/m
	经度	纬度					
项目西南侧 (G1)	107.246179°	29.684649°	非甲烷总 烃	2024年4月10~4 月16日	连续监测7 天，监测1小 时值	临港经济区 (苏家湾片 区)来气管线 终点附近	5

②评价标准与方法

评价标准：非甲烷总烃执行《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）。

评价方法：本评价采用导则推荐的最大浓度占标率进行评价。评价公式如下：

$$P_{ij}=C_{ij}/C_{sj}\times 100\%$$

式中： P_{ij} —第 i 现状监测点第污染因子 j 的最大浓度占标率，其值在 0~100%

之间为满足标准，大于 100%则为超标；

C_{ij} —第 i 现状监测点第污染因子 j 的实测浓度（ mg/m^3 ）；

C_{sj} —污染因子 j 的环境质量标准 (mg/m^3)。

监测及评价结果

评价区环境空气质量监测统计及评价结果见表 4.3-3。

表 4.3-3环境空气现状监测结果统计 单位： mg/m^3

监测点位	指标	小时浓度范围	标准限值	最大浓度占标率	超标率	达标情况
项目西南侧	非甲烷总烃	0.62-1.17	2.0	58.5%	0%	达标

由表 4.3-3 可知，本项目所在区域特征污染物非甲烷总烃浓度满足《环境空气质量 非甲烷总烃限值》（DB 13/1577-2012）。

4.3.2 地表水环境质量现状

本项目各管线所在区域地表径流为袁家溪，属长江支流，项目不外排废水。

根据重庆市涪陵区生态环境局公布的涪陵区2024年5月地表水水质状况，涪陵区地表水总体水质为优，监测的14个断面中，I~III类水质断面占100%。

根据《2023年重庆市生态环境状况公报》可知，长江干流重庆段水质为优，20个监测断面水质均为II类。

长江支流总体水质为优，122条河流布设的218个监测断面中，I~III类断面比例为95.0%；水质满足水域功能的断面占97.7%。其中，嘉陵江流域51个监测断面中，I~III类水质比例为86.3%。长江支流总体水质为优。

4.3.3 地下水环境质量现状

根据沿线走访调查，沿线居民饮用水均为市政供水。项目未穿越、跨越、占用长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的实验区，不涉及饮用水源保护区、地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。距离长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的实验区最近的管线为龙桥组团燃气管道，约为 500m。

（1）水位调查

由于本项目开挖管道最深处不超过 2m，施工期间基本无污染渗漏，对地下水影响较小，根据管线附近的同一水文地质单元的地勘报告《年产

90 亿只药用玻璃瓶生产基地项目工程地质勘察报告》，地下水监测点位 166 个，钻孔深度 10~13m，勘察期间所有钻孔终孔后，抽干孔内施工用水，待 24 小时后观测，未发现明显水位恢复，结论为该区域富水性不均一，局部裂隙、低洼段地下水丰富，场地水文地质条件简单。

(2) 水质监测

本次环评于 2024 年 04 月 10 日委托重庆欧鸣检测有限公司对项目周边地下水水质进行了现状监测，监测报告：2404WT253。

①监测布点及因子

本次地下水水质监测点主要考虑项目周边水井，监测点设置情况详见下表 4.3-4。

表 4.3-4 地下水质量现状监测布点情况

监测点位置	经纬度	监测因子	检测频次	监测时间
临港经济区（苏家湾片区）管线靠近居民点附近（W1）	东经 107.260379° 北纬 29.687855°	pH 值、水位、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、汞、砷、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量(高锰酸盐指数)、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、K ⁺ 、Na ⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ *、HCO ₃ ⁻ *	1 次/天，监测 1 天	2024 年 04 月 10 日
临港经济区（苏家湾片区）管线靠近居民点附近（W2）	东经 107.250975° 北纬 29.687435°			
临港经济区（苏家湾片区）管线靠近居民点附近（W3）	东经 107.247344° 北纬 29.687030°			

②监测频次

1 次/天，监测 1 天。

③评价方法和标准

地下水评价因子及其评价标准依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。地下水环境质量现状评价方法采用标准指数法，标注指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标注指数计算公式分以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法见公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中：Pi—第 i 个水质因子的标准指数；无量纲；

Ci—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

Csi—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算方法公式如下：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时};$$
$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时};$$

式中：PpH—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pHsu—标准中 pH 的上限值；

pHsd—标准中 pH 的下限值。

（4）监测结果统计及评价

地下水环境质量现状监测统计及评价结果见下表 4.3-5。

表 4.3-5 地下水环境监测结果

根据舒卡列夫法对项目区域地下水类型进行分类，计算结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 地下水八大离子监测结果统计表 单位：mg/L

根据地下水水质监测结果统计，所在水文地质单元地下水类型均为 HCO₃-Ca-A 和 HCO₃·Cl-Ca -A 型地下水。地下水 3 个监测点的监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质质量标准。

4.3.4 声环境质量现状

（1）监测布点及因子

本次评价委托重庆欧鸣检测有限公司于 2024 年 04 月 10 日~4 月 11 日对项目管道沿线及周边声环境保护目标处进行了现状监测。

表 4.3-7 噪声监测点位布置

检测类型	检测点位	检测项目	检测频次
噪声	临港经济区（苏家湾片区）管线靠近居民点附近（V1）	环境噪声	昼间、夜间各 1 次/天，监测 2 天
	临港经济区（苏家湾片区）管线靠近		

检测类型	检测点位	检测项目	检测频次
	居民点附近 (V2)		
	龙桥组团管线靠近居民 点附近 (V3)		

(2) 评价标准及方法

评价标准：本项目均执行 3 类标准；

评价方法：将声环境现状监测结果 (L_{Aeq}) 与评价标准值直接比较，分析项目区声环境质量现状。

(3) 监测结果

监测统计结果见下表。

表 4.3-8 项目声环境质量现状监测结果统计表单位：dB(A)

测点编号	检测日期	昼间			夜间		
		检测值	标准值	是否达标	检测值	标准值	是否达标
V1	2024 年 04 月 10 日	44	65	达标	42	55	达标
	2024 年 04 月 11 日	45	65	达标	42	55	达标
V2	2024 年 04 月 10 日	41	65	达标	39	55	达标
	2024 年 04 月 11 日	42	65	达标	40	55	达标
V3	2024 年 04 月 10 日	47	65	达标	44	55	达标
	2024 年 04 月 11 日	48	65	达标	43	55	达标

由上表可知，项目所在区域昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析与评价

5.1.1 生态环境影响

5.1.1.1 对土地利用的影响

拟建工程无永久用地占用，临时占地主要为施工作业带。根据工程占地情况统计，项目临时占地面积 26520m²。其中：临港经济区（苏家湾片区）来气管线主要临时占地类型为耕地（水田及早地）、林地、园地以及交通用地；龙桥组团燃气管道主要临时占地类型为交通用地。施工便道主要依托沿线乡村公路，局部地段无道路依托，施工便道设置在施工作业带范围内，不新增临时占地。

项目临时占地会使土地的利用性质发生临时性改变，暂时影响临时占地范围内的原有功能，但临时性占地土地利用改变是短期的、可逆的，项目管线施工采取分段施工方式，施工周期短，施工结束后，耕地可立即恢复耕作，管道中心线两侧 4m 范围外的林地可按原状恢复，4m 范围内可种植浅根系植被，逐渐恢复原有土地利用类型和面积。通过同类型项目已有经验表明，该恢复措施能有效的恢复原有土地使用状况，随着施工期的结束，施工期间对土地利用造成的影响会逐渐消失。

5.1.1.2 植被及植物资源影响

（1）占地对植被的影响

拟建工程无永久用地占用，施工作业带等临时工程总占地 26520m²，占地类型主要为耕地和林地等，项目施工期将对临时占地区域内植被进行清除，对植被产生直接的影响和破坏作用，使相关物种的个体数量减少。本项目建设受影响的植被有农作物，乔、灌木，灌、草和竹类植被等。农作物主要包括地区常见的水稻、小麦、土豆、玉米、红薯、季节性蔬菜等，乔、灌木主要有马尾松、柏木、栓皮栎等，灌、草有雀梅藤、盐肤木、葛藤等，竹类主要是毛竹、慈竹等。根据生态学次生演替理论，管道施工过程是对植被及其生态系统的扰动是暂时性的，这种扰动一旦结束，则由施工形成的次生裸地便开始向顶级植物群落方向演替。根据管线所经地区的土壤、气候等自然条件分析，施工结束后，周围植物渐次侵入，开始恢复

演替过程。要恢复植被覆盖，草本最先进入，至少需要 1~2 年，灌木侵入需要 5~10 年，森林的自然恢复时间更久远。采用人工植树种草的措施，可以加快恢复进程，2~3 年即可同步恢复草本植被和灌木植被，3~5 年恢复森林植被，10~15 年恢复成成熟的森林植被。但是，恢复的含义并非是完全恢复原施工前的植被种类组成和相对数量比例，而只是恢复至种类组成近似，物种多样性指数值近似的状态，但仍可能有所降低。

项目施工确实对该区域植被造成一定的影响，但不会导致评价区内植物群落的种类数量发生变化，也不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。首先，工程属于线性工程，对管线所经过林区的整体生态功能的影响相对较小，被破坏的灌丛和乔木，自然条件下预期至少需要 5 年（灌丛）或更长（乔木）的时间可以逐渐恢复。其次，从植物种类来看，在施工期作业场地范围内被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。此外，项目施工周期短，施工结束后，通过复垦、恢复植被、补偿等措施，评价范围内被破坏的植被可以得到有效的恢复。

（2）对植物资源影响

管线工程施工作业带临时占地会使沿线植被受到破坏，引起植被生物量损失。根据拟建项目特点，项目对沿线植被的影响采用生物量指标来评价。

本项目 2 条管线建设总临时占地 26520m²，其中龙桥组团燃气管道沿城市道路人行道内侧进行敷设，临时占地基本为公路边沿，对生态影响较小，故本次生物量的损失情况，以临港经济区（苏家湾片区）来气管线临时占地所引起的一次性植被生物量损失为统计指标。该部分损失在施工结束后，及时进行植树复垦，能有效缓解生物量的损失，项目占地引起的植被生物量损失情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 占地使生物量损失情况表

土地类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	临时占地 (hm ²)	一次损失生物量 (t)
水田	10.1	0.4855	4.90
旱地	6.32	0.4987	3.15
果园	20.35	0.3385	6.89
乔木林地	66.76	0.901	60.15
总计	103.53	2.2237	75.09

拟建项目占地造成的一次性生物量损失约 75.09t，一次性这部分损失在施工结束后的 3~5 年内可以得到一定程度的恢复。

（3）对植物多样性的影响

拟建工程占地区域涉及物种主要为分布广的乡土树种，如麻栎、栓皮栎、栎树、乌桕、油桐、构树、毛竹、慈竹、等，均属重庆地区常见种，在重庆其他地方也有分布，项目影响范围内未发现国家及地方保护物种。土石方开挖会破坏地表植被，但是由于破坏的物种非特有种，具有普遍性，且管沟开挖宽度 2m~3m，管沟一侧 3m 堆土、另一侧 4m 为施工人员作业范围，施工作业带范围可控制在 5~8m，影响面积较小，不会导致物种的大量减少，也不会导致物种的消失，因此对植物多样性影响较小。

（2）施工活动对植被的影响分析

① 扬尘对植被的影响

工程开发建设中的扬尘是对植被生长产生影响的因素之一，扬尘产生的颗粒物在植物地上器官（叶、茎、花和果实）沉降将对植物产生直接影响。沉降物在植物表面的扬尘以干粉尘、泥膜等形式累积，植物表面上的沉降物覆盖层阻塞气孔，导致气体交换减少，叶片温度升高，光合作用下降，叶片黄化干缩，植物的干物质生产受到影响。一般情况下，大范围内极低浓度的颗粒物慢性沉降不会对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题。此外，对植物的伤害程度还取决于周围的环境及地形。

本项目地处属亚热带暖湿季风气候区，雨量充沛、地形开阔的自然条件使得大气中扬尘易扩散，且易被冲刷，加之工程施工阶段污染源分散、施工周期短，施工扬尘对植被影响很小。

② 施工废弃物对植被的影响

在管道工程中施工废弃物、塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾的胡乱丢弃会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，不仅影响景观，亦影响植物的生长。但这种影响是能够杜绝的，在施工中只要加强环保宣传和纪律管理，就会使这种影响降到最小甚至没有。

③ 施工废水对植被的影响

施工人员生活污水产生主要依托当地民房化粪池收集，定期清掏用作农肥，不会直接外排，同时由于作业期短、施工人员分散于各工段，产生量较少，基本不会产生不良影响；施工废水经沉淀隔油处理后回用或洒水控尘，不外排。

(5) 对重要物种和名木古树的影响

根据现场调查及各地统计资料，沿线评价范围内未发现植物重要物种及古树名木等。

5.1.1.3 对陆生生物影响

项目施工期对陆生动物的影响主要体现在占地缩小动物栖息地、管道施工阻碍动物迁徙及施工噪声、废水及废气的影响。

①对兽类的影响

项目所在区域受人为活动影响较大，沿线的种类以小型兽类为主，如褐家鼠、松鼠、草兔等。项目对小型兽类的影响主要是对栖息地的破坏。因施工活动破坏它们的地下巢穴，机械振动和人员活动影响其活动范围。由于项目呈现线性走向，占地规模较小，上述小型兽类都具有较强的适应能力、繁殖快，施工不会使它们的种群数量发生明显波动。

管线施工阻隔也可能使一些兽类暂时失去迁移行走的通道，但项目管线主要穿越水田、旱地生境，不属于动物主要的迁移廊道。同时，工程采取分段施工，对某一段而言，施工期一般只有 1~3 个月，施工完毕可逐渐恢复正常，不会对评价区兽类的迁移产生明显隔离影响。

②对鸟类的影响

工程施工活动对鸟类的影响主要体现在施工噪声及施工人员活动的影响。施工的噪声可能影响野生动物的栖息，高噪声施工机械对栖息在附近的鸟类造成一定程度的惊吓，使其逃离施工现场，迁移到周边隐蔽性强的生境中栖息。施工期如处在野生鸟类的繁殖季节，则会影响到野生鸟类的生殖繁衍。

由于管线分段进行施工，施工期较短，一般只有 1~3 个月，累积影响低，施工中加强管理，注意对鸟类进行保护，做到文明施工，工程对鸟类的影响是可控的，总体影响较小。

③对两栖爬行动物的影响

评价区内两栖爬行类种类单一，种群密度低，且多为当地常见物种（蛙类）。施工噪声、施工人员活动被爬行动物感知，可能对使其逃离原有栖息地，造成评价区两栖、爬行动物种群、数量的减少。

施工过程中严格控制施工作业带宽度，减少对水塘、水沟等生境的破坏，可降低对两栖爬行动物的影响范围。此外，项目所在区域两栖爬行动物易找到替代生境，施工结束后，动物又可会回到原来的栖息地。总体而言，施工活动对评价区爬行动物的影响不大。

5.1.1.4 生态系统完整性和生物多样性影响

经现场调查，项目管线工程为临时占地，占地范围内的生境与周边生态环境相似，因此，项目建设不会导致物种在区域内消失。项目施工周期短，随着施工期结束，植被恢复，项目对区域生物多样性的影响将逐渐降低，对区域生物多样性的影响小。

5.1.1.5 景观生态影响

项目施工期会破坏占地范围内的地表植被，施工场地形成裸地，与周边环境存在反差。因地表植被破坏及土壤扰动，雨季易造成水土流失，对下游植被及地表水水体产生影响。

项目评价范围内以农田景观为主，临时占地以耕地为主，属人类活动干扰强烈的区域。施工期临时占地为短期不利影响，施工结束后，经覆土复耕，不改变区域原有的景观斑块类型。

5.1.1.6 对生态敏感区影响

项目评价范围内不涉及生态保护红线、国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。

5.1.1.7 项目占用永久基本农田的影响分析

（1）基本农田占用情况

根据与涪陵区规划和自然资源局的基本农田叠图，项目只有临港经济区（苏家湾片区）来气管线的管道敷设施工作业带临时占用基本农田约9842m²，具体情况详见表 2.3-1。根据《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）明确“国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源开采、油气管线、水电、核电项目”经批准可以占用永久基本农田。拟建项目为天然气开采项目，符合国家产业政策，

属于《自然资源部（2018）3 号》中明确的“符合国家产业政策的能源开采”范畴，建设单位应按照文件要求，尽快办理基本农田征、占用手续。

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）、《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2019〕2 号），拟建项目属天然气开采项目，项目主要为施工作业带不可避免临时占用基本农田，由于施工期短且施工结束后及时采取有效的复垦措施，一般来讲不会对永久基本农田产生明显的不利影响。建设单位应按《土地管理法》、《土地复垦条例》等相关规定办理相关用地手续。

（2）对基本农田的影响

根据国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》等相关要求，基本农田是确保国家粮食安全的基础，必须保证现有基本农田总面积不减少，质量不降低。基本农田一经划定，任何单位和个人不得擅自占用，或者擅自改变用途。本项目管道工程建设过程中管线铺设通过了农业区，将占用部分基本农田保护区耕地。

①项目临时占用基本农田导致的损失生产量估算

经统计，本项目只有临港经济区（苏家湾片区）来气管线的施工临时占用基本农田约 0.9842hm²，项目临时占地主要表现为可能耽误一季度农作物生产，根据调查项目占用的基本农田主要种植粮食作物玉米、水稻等以及经济作物青菜头，根据周边区域粮食产量数据及耕地分布情况，按照每亩产量约 500 斤进行估算，本项目建设期临时占地压占基本农田保护区损失的生产量约 3.69t。

②对基本农田占用和开挖的影响

本项目管道开挖破坏了表土和植被，对地表和植被的直接挖损破坏了原有的表层土质、地貌景观和植被，使土地丧失原有的使用价值；项目施工机具等作业压占土地将改变土壤的孔隙度，使土壤更加密实，不利于农作物生长，可能导致耕地质量下降，但这种影响是暂时的；由于管道施工分段进行，每段的施工周期较短，一般不超过 1 个月，故施工作业带临时

占地仅影响基本农田保护区一季的产出功能。项目管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填，施工结束后及时对施工迹地进行覆土复耕，施工结束后即可对临时征占基本农田恢复生产。

(3) 主要生态保护措施

项目临时占用的基本农田的主要影响为施工作业带和管沟开挖扰动土体使土壤结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响农作物的生长，对农作物产量造成影响。

①划定施工范围，尽可能少地占用耕地。施工结束后做好农田的恢复工作，应按国务院的《土地复垦规定》复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整、恢复原貌，植被（自然的、人工的）破坏应在施工结束后的当年或来年予以恢复。

②管沟开挖采取分层开挖、分层堆放、分层回填的作业方式。即挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，表层耕作土与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。分层回填前应清理留在土壤中的固体废物，回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂、渠埂，不得随意丢弃。

③及时清理施工作业区域内产生的废弃物。

④施工应尽量避免作物生长季节，减少农业生产的损失，保护农田林网，使农田生态系统的功能相对稳定。

⑤堆管位置应选择施工临时作业带内空地内进行堆管。

⑥永久基本农田临时用地恢复时不得种植杨树、桉树、构树等林木，不得种植草坪、草皮等用于绿化装饰的植物，不得种植其他破坏耕作层的植物。

5.1.1.8 项目占用公益林的影响分析

(1) 林地占用情况

根据与涪陵区林业局公益林叠图，项目临时占用公益林为 0.2981hm^2 、天然林 0.2852hm^2 ，项目生态评价范围内公益林、天然林分别有 190.5327hm^2 、 82.4140hm^2 ，林种为防护林、用材林、经济林和能源林，优势树种为刺桐、银合欢、构树等，龄组为幼龄林、中龄林、壮龄竹，产期

为初产期，林地保护等级为 II 级。

(2) 对公益林、天然林的影响

本项目无永久占地，项目对公益林和天然林影响主要为施工作业带临时占用林地，项目施工将对临时占地区域内植被进行清除，对林地产生直接的影响和破坏作用，使相关物种的个体数量减少。项目临时占用公益林约 0.2981hm²、天然林 0.2852hm²，临时占地引起一次性植被生物量损失，根据调查项目占用植被主要为刺桐、银合欢、构树等等，主要为乔木林植被，经估算，项目占用公益林、天然林引起的植被生物量损失分别约为 26.59t、25.44t，该部分损失在施工结束后，及时进行植树复垦，能有效缓解生物量的损失。项目公益林、天然林占用面积分别为评价范围内公益林总面积的 0.16%、0.35%，占用比例小，且项目占用的公益林破坏或影响的植物主要为乔木林植被，项目施工不会导致评价区内植物群落种类数量发生明显变化，不会造成植物物种的消失，对区域植被稳定性的破坏较弱。

项目采取分段施工，施工周期短，施工结束后，及时进行植树复垦，管道中心线两侧 4m 范围外的林地可按原状恢复，4m 范围内可种植浅根系植被，且施工期间严格控制施工作业带范围和施工时间，严禁随意砍伐树木、践踏植被；林区做好防火工作；施工结束后尽快对施工迹地及时恢复和绿化，项目建设对涪陵区森林资源总量、林地面积、林木蓄积、林种、树种和龄组结构以及森林覆盖率等的影响甚微。

5.1.1.9 对土壤的影响

管线敷设用地为临时占地，施工过程中对土壤影响主要为占压和扰动破坏。因施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等原因，施工沿线的耕作土壤或自然土壤的理化性质、肥力水平受到一定的影响，并进一步影响地表植被恢复。具体表现在以下几个方面：

(1) 扰乱土壤发生层、破坏土壤结构

管沟开挖和回填会导致破坏土壤的结构，尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，须经过较长时间才能恢复，对农田土壤影响明显。农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，深度一般在 15~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道开挖扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖的部分直接受到破坏外，开挖后的临时土方堆放在两侧占用农田，也会破坏农田

的耕作土，此外，土层的混合和扰动，会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程中，对土壤耕作层的影响最为明显。

（2）混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，同一土壤剖面，表层土壤质地与底层的也截然不同。管沟的开挖和回填，可能混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保墒能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤的耕作性能，影响农作物的生长，导致农作物产量的下降。

（3）改变土壤肥力

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分而言，表土层中有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响波及其上生长的植被。

根据有关资料统计，集气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状密切相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中有机质将下降30~40%，土壤养分将下降30~50%，其中全氮下降43%左右，磷素下降40%，钾素下降43%。这表明即使在管道施工过程中实行分层堆放和分层覆土等保护措施，管道工程对土壤养分仍有明显的影响。

（4）影响土壤紧实度

管道铺设后的回填，一般难以恢复原有的土壤紧实度，施工中机械碾压，人员践踏等都会影响土壤的紧实度。土层过松，易引起水土流失，土体过紧，会影响植物生长。

（5）土壤污染

施工过程中将产生焊渣等施工废物，可能含有难于分解的物质，一旦进入农田土壤，将影响土壤质量，影响土壤耕作和农作物生长。

施工过程严格控制作业带宽度，减小对表土的破坏；按照“分层开挖，分层回填”原则，取土前先剥离表土，表土就近集中暂存，用于管沟表土的恢复和植被再造；施工废物集中收集。采取以上措施，可减轻管线施工队土壤环境的影响。

5.1.1.10 水土流失

（1）水土流失影响分析

项目施工期管线、施工便道及堆管场建设可能造成水土流失，主要体现在：

①管沟开挖时，开挖区内地表植被基本消失，土体结构遭到破坏，开挖出的土石方为水蚀创造了条件。雨季施工过程对水土流失的影响较大。

②在施工作业带内，因施工人员的践踏，地表植被及土壤结构将受到破坏，造成地表裸露，降低土壤的水土保持功能，加剧水土流失。

③管道敷设完毕后的回填土土质疏松，土壤抗蚀能力低，易被暴雨冲走，形成水土流失。

④工程施工便道等临时占用土地，使植被受到破坏，土壤裸露，易被雨水冲刷，发生水土流失。

（2）水土流失防治措施

①在满足设计前提下，管道尽量多走缓坡，减少平行切割陡坡脚和破坏天然植被。

②合理安排施工时间，水土流失量大的陡坡区段宜安排在少雨季节施工。

③不可避免雨季施工时，尽量减少已开挖管沟暴露时间，及时开挖、及时组装焊接和回填。

④管道沿等高线垂直铺设时，经过坡耕地时，坡度小于 25° 采用坡改梯防护，坡度大于 25° 时，采用退耕还林进行植被防护。管道平行等高线开挖，应在堆土一侧修建挡土墙。

5.1.2 地表水环境影响分析

施工期产生的废水主要有施工废水、试压废水和生活污水。

（1）施工废水

施工废水主要为机械设备冲洗废水。主要污染物为 SS，施工期产生的施工废水约 2m³/d，其中 SS 浓度约为 2000mg/L。本次经沉淀处置后回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排，对地表水环境影响较小。

（3）试压废水

根据设计相关资料，临港经济区（苏家湾片区）来气管线试压介质为洁净水，管道长度为 3000m，管道内径为 DN200；龙桥组团燃气管道中高

压管道试压介质为洁净水，管道长度为 350m，管道内径为 DN80。故本项目试压废水量约为 96m³。试压排放废水中主要污染物为悬浮物，含少量泥沙，废水中 SS 浓度低于 100mg/L，经沉淀后回用场地洒水。

（3）施工人员生活污水

本项目施工人员每天产生的生活污水总量约为 2.0m³/d，主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和氨氮。项目不单独设置施工生活区，施工期所产生的生活污水均依托周边农户已有污水处理设施。

因此，项目施工期产生的废水不会对当地地表水环境造成明显不利影响。

5.1.3 环境空气影响分析

施工期产生的废气主要为施工扬尘、少量施工机具尾气和焊接烟尘。

（1）施工扬尘

施工期扬尘主要来自于土石方开挖、施工活动扰动、散装施工材料如水泥、

砂石料装卸运输等。根据同类型施工资料，施工场地土石方开挖、施工活动、装卸散装材料等产生的扬尘影响范围主要是施工场地周围 50m，施工场地下风向影响范围增加至 80~150m。车辆运输产生扬尘影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在 0.1kg/m² 时，道路扬尘影响范围约为 10~20m 之间。根据经验，施工过程中通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使空气中的扬尘量减少 70% 以上，在采取合理化管理、作业面和土堆适当喷水、土堆和建筑材料遮盖、大风天停止作业、设置施工围挡等措施后，施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

（2）机具尾气

在管道建设过程，会使用工程机械和运输车辆，其工作时排放的尾气主要污染物是 C_mH_n、CO、NO_x 等。由于本项目是线性工程，各个作业点施工期较短，产生的废气量较小，项目施工现场位于开阔地带，有利于废气扩散，且施工机械排放的尾气具有间歇性和流动性，该类污染源对大气环境的影响较轻。

（3）焊接烟尘

现场焊接过程将产生少量烟尘，但是焊接工艺在开阔空间完成，且操

作时间短，废气排放量小且间断性排放，对环境空气的影响有限。

综上所述，由于改建工程工程量小、工期短，施工期间产生的废气量也很小。在采取了相应措施后，本工程施工期产生的少量废气不会对周边大气环境造成明显不利影响。

5.1.4 声环境影响分析

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），选择如下预测模式：

$$L_2=L_1-20\lg r_2/r_1-\Delta L$$

式中：L₁、L₂—为距声源 r₂、r₁ 处噪声级值，dB；

r₂、r₁—为距声源的距离，m；

ΔL—为其他衰减作用的减噪声级，dB(A)。

由上式预测单个噪声源在评价点的贡献值，再将不同声源在该点的贡献值用对数法叠加，得出多个噪声源对该点噪声的贡献值，叠加模式为：

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_A = 10\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}}\right]$$

(2) 施工期声环境影响预测

①施工期声环境预测分析

本管道施工对噪声环境的影响中主要是由施工机械、车辆造成的，如挖掘机、吊管机、电焊机等，其强度在 80~100dB（A）之间。施工机械在不同距离处噪声影响见下表。

表 5.1-1 施工噪声值随距离衰减情况表 单位：dB（A）

距离（m）	5	10	20	50	100	150	200	300
挖掘机	84	78	72	64	58	54	52	48
推土机	86	80	74	66	60	56	54	50
吊管机	86	80	74	66	60	56	54	50
电焊机	83	77	71	63	57	53	51	47
切割机	93	87	81	73	67	63	61	57
载重汽车	88	82	76	68	62	58	56	52

顶管机械	85	79	73	65	59	55	53	49
------	----	----	----	----	----	----	----	----

根据上表预测结果，在不采取噪声防治措施情况下，当施工机械与场界距离 50m 时，施工机械噪声贡献值在 63~73dB（A）之间，300m 处噪声贡献值在 48~57 dB（A），对周边环境造成一定影响。

本项目临港经济区（苏家湾片区）输气管道沿线周边 200m 范围内无集中居民区分布，200m 范围内分布有 80 多户居民；龙桥组团管线终点处，距离约 100m 处有集中居民分布（山水丽苑小区），约 2000 人。这些居民距离管道施工作业带较近，最近的距离约 12m，在不考虑采取噪声防治措施和地形遮挡情况下，项目施工噪声对管线沿线农户的影响较大。环评提出如下减缓措施：

A、合理安排施工时间，避开居民休息时间，禁止夜间施工；因施工工艺需要必须进行夜间施工时，须按照要求办理相关夜间施工手续并公告周围群众；

B、合理划定施工区域，噪声较大的施工设备工作位置远离敏感点；在居民住宅附近施工时，应加快施工进度，尽量减少对敏感目标的影响时间；

C、在声环境保护目标较近的施工区域设置围挡，尽量减少项目周边环境所受到的施工噪声影响。对位置相对固定的机械设备，可视情况建立单面声屏障。

D、在满足施工需要的前提下，选择低噪声先进设备，控制使用强噪声设备，并合理安排施工时间，并加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差使机械噪声增大的现象发生。

E、施工前加强与附近居民的沟通，取得当地农户的理解和支持。

总的来说，项目施工对沿线居民产生一定的影响，但由于施工周期短，夜间不施工，通过合理规划高噪声设备位置等噪声防治措施，可最大限度地减轻施工噪声对周围环境的影响。

5.1.5 固废环境影响分析

项目施工期产生的固体废物主要为施工人员的施工废料、清管废渣和生活垃圾等。施工废料主要包括废包装材料、废焊条，吹扫清管所产生的

少量铁锈、机械杂质等，收集后交相关单位回收利用，不得遗漏到田间地头；清管废渣能回用的外售资源回收公司，不能回用的由清管作业单位统一收集后处理；生活垃圾交由当地环卫部门处理。

施工期采取以上措施处理后，固体废物对外环境影响较小。

5.1.6 管沟开挖对地下水环境影响分析

项目管道施工期以沟埋敷设为主，包括管沟开挖和回填，根据管道沿途地形、工程地质、水文以及地貌深度等情况，本项目旱地、水田、林地、绿化带地段管道最小埋设深度不小于 0.8m，穿越车行道采用套管保护，套管顶距路面不小于 1.2m，且管沟开挖工艺简单。管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。由于局部地段地下水埋深小，管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小（管线附近几米），管道沿线表层土壤有一定的自然净化能力，所以管线施工对地下水的影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成影响的很小，管线施工结束就可恢复正常。

5.2 营运期环境影响分析与评价

5.2.1 生态影响评价

5.2.1.1 对土地利用现状的影响

项目营运期临时占地逐步进行恢复，不新增占地。营运期间的影 响主要为临时占用的耕地理化性质改变，肥力下降，土地生产力下降。但这种影响通过人为合理施肥和灌溉等措施后 2~3 年内可消除。

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》相关要求，输气管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，营运期管道线路中心线两侧各 5m 范围内将确保以种植草本植物为主，灌丛等植被将不再恢复。营运期管道中心线 5m 范围外受损的林地可通过演替或人工方式逐渐恢复，总体对林地的影响较小。

5.2.1.2 对植被的影响

管线输送是一种清洁的运输方式，对生态环境影响范围较小，正常输气过程中，管道对地表植被无不良影响。对已铺设管线进行了现场调查，调查表明，已铺设管线区域植被类型、物种组成，其生长状况与未铺设管

线区域没有明显区别。

5.2.1.3 对陆生动物的影响

输气管道工程与公路、铁路等项目不同的是，正常运行期是深埋于地下。因此，在施工期产生的廊道效应随着正常运行开始而彻底消失，对野生动物迁移、物质循环和能量流动不会产生阻隔效应。因此，项目运营期对动物影响很小，而且这种影响是可以接受的。

5.2.1.4 对景观的影响

管线建成后深埋地下，按照生态学演替理论，在当地气候条件及在人工辅助恢复措施下，会逐渐演替成原有植被（草本或灌丛植被），对区域整体景观并无切割作用，影响并不显著。灌丛或草丛廊道不会产生阻隔效应，具有自然生态系统功能，属于自然斑块，如维系生物多样性、保持水土等作用，因此随着管线埋设区域的植被逐渐恢复，对区域景观影响不大。

5.2.1.5 对生态完整性的影响

管道工程的建设将使评价区植被生境遭到一定程度的破坏、一些生物个体可能丧失部分生长环境，生物多样性会出现一定程度的下降。从调查情况可知，管道建设直接影响的植被类型主要是农业植被和森林植被，自然体系的生产力将下降，但施工完毕后随着临时占地的恢复生产力将有所回升，基本上恢复到建设前的状况。

总体来看，工程影响范围是线条状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于沿线地区是少量的，且完工后的恢复又将弥补部分损失的生物量；同时，根据现场调查，在工程影响范围内、受工程影响的植被均属一般常见种，其生长爱范围广，适应性强，不存在因局部植被管理不慎而导致植物种群消失或灭绝。因此，改建项目的建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

5.2.2 地表水环境影响分析

本项目管道投入运营后，与原项目一样，用于输送天然气，无废水产生。工程不新增人员编制，不设办公场所，故无生活污水产生。本项目对地表水环境无明显影响。

5.2.3 环境空气影响分析

（1）正常工况

项目正常生产时，天然气输送处于完全密闭系统内，正常生产时无废气产生和排放。

（2）非正常工况

项目仅在事故或检修情况下有放空废气产生和排放。非正常工况下，检修、事故废气依托上下游已建站场或阀室进行放空，不在本项目区域内产生，本次不评价。

采取以上措施，项目营运期产生的废气对周围大气环境影响较小。

5.2.4 声环境影响分析

本项目天然气输送管道均为埋地敷设，气流噪声对沿线环境敏感点影响小。

5.2.5 固体废物影响分析

本项目长输管道不新增巡检人员，依托输气作业区现有巡检人员，不产生生活垃圾。项目 2 条管线各设置 1 个调压计量柜，调压计量柜自带放空管，清管、检修废渣定期由罐车拉运处置。

5.2.6 地下水环境影响分析

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，主要成分为甲烷（CH₄），运营期间无废水产生。管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此项目建成后不会对地下水环境造成影响。

6 环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目在营运期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，对环境造成的危害程度及可能性，提出合理可行的预防、控制与减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

6.1 风险调查

6.1.1 风险源调查

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018），项目可能涉及风险物质为天然气（CH₄）。主要风险物质成分及理化性质详见附表。

6.1.2 环境保护目标概况

拟建项目为简单分析，不需划定评价范围。由于拟建项目运营过程中为天然气管道输送，事故情况对地表水、地下水等造成影响小。故本次评价环境敏感目标的调查重点关注大气环境风险受体，对管线沿线两侧 200m 内的农村分散居民点作为环境敏感目标进行影响分析。

6.2 风险潜势初判

（1）风险物质类别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目输送的天然气所含的甲烷、硫化氢均属于其附录 B.1 突发环境事件风险物质。

（2）风险物质最大在线量

本项目管线分为 2 条共计长约 4.26km，各段管线均在两端设置截断阀井。根据《建设项目风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C 中长输管线项目，按照管段危险物质最大存在总量计算，因此本次评价考虑各燃气管线中危险物质最大存在量为新建管道的储存量来计算 Q 值。

各危险单元风险物质核实见下表 6.2-1。

表 6.2-1 各危险单元风险物质最大存在量

序号	危险单元	风险物质名称	CAS 号	规模	最大存在量（t）
1	临港经济区（苏家湾片区）来气管线	甲烷	74-82-8	DN200, 3km, 3.8Mpa, 94.2m ³	2.56
		硫化氢	7783-06-4	DN200, 3km,	0.000053

				3.8Mpa, 94.2m³	
2	龙桥组团燃气管道	甲烷	74-82-8	DN80, 0.35km, 4Mpa, 1.8m³	0.05
				DN150, 0.91km, 0.4Mpa, 16.1m³	0.05
		硫化氢	7783-06-4	DN80, 0.35km, 4Mpa, 1.8m³	0.000001
				DN150, 0.91km, 0.4Mpa, 16.1m³	0.000009
小计					2.660063

(3) 风险潜势初判

根据导则附录 C 进行危险物质存在量（如存在量呈动态变化，则按年度内最大存在量计算）与临界量比值（Q）的定量估算。

a.当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q。

b.当存在多种危险物质时，则按下式计算物质数量与临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂.....q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂.....Q_n——每种危险物质的临界量，t。

Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；

（3）Q≥100。

拟建项目 Q 值计算结果如下：

表 6.2-2 环境风险物质数量与临界量的比值 Q 统计表

序号	危险单元	风险物质	最大存在量 (t)	临界量 (t)	Q
1	临港经济区（苏家湾片区）来气管线	甲烷	2.56	10	0.256
		硫化氢	0.000053	2.5	0.000021
小计					0.256021
2	龙桥组团燃气管道	甲烷	0.10	10	0.01
		硫化氢	0.00001	2.5	0.000005
小计					0.010005

根据表 6.2-2 计算可知，本项目 2 条管线危险物质（甲烷、硫化氢）最大在线量与临界量的比值 Q 值均<1，环境风险潜势为 I，评价工作等级为“简单分

析”。

(4) 所属行业及生产工艺特点 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照附表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M>20$; (2) $10<M\leq 20$; (3) $5<M\leq 10$; (4) $M=5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。企业生产工艺过程评估分值详见表 6.2-3。

表 6.2-3 建设项目 M 值确定表

序号	行业	评估依据	数量/套	M 分值
1	石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化), 气库(不含加气站的气库), 油库(不含加气站的油库)、 油气管线(不含城镇燃气管线)	涉及	10
项目 M 值Σ				10

拟建项目属于 M3。

(5) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照表 6.2-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判定 (P)

危险物质数量与临界量比值 Q	所属行业及生产工艺特点 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q\geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10\leq Q<100$	P1	P2	P3	P4
$1\leq Q<10$	P2	P3	P4	P4

表 6.2-5 项目各单元危险物质及工艺系统危险性等级

序号	危险单元	Q	危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M) 值	危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级
1	临港经济区(苏家湾片区)来气管线	0.256	$Q<1$	M3	/
2	龙桥组团燃气管道	0.01	$Q<1$	M3	/

(6)) E 的分级确定

①大气环境敏感程度分级

拟建项目大气环境敏感程度（E）的分级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，依据环境保护目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。

表 6.2-6 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

表 6.2-7 项目各危险单元大气环境敏感程度分级（E）情况

危险单元	环境敏感特征	环境敏感程度（E）
临港经济区（苏家湾片区）来气管线	管道两侧 200m 范围内总人数约 115 人，最大人口数约 39 人/km	E3
龙桥组团燃气管道	管道两侧 200m 范围内总人数约 2030 人，最大人口数约 1635 人/km	E1

②地表水环境敏感程度分级

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 1.4-12。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.2-8 和表 6.2-9。

表 6.2-8 地表水环境功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的

敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
敏感F3	上述地区之外的其他地区

表 6.2-9 地表水环境敏感程度分级

分级	地表水环境敏感性
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目 2 条管线周边水体最近的管线为龙桥组团燃气管道，距离长江约 0.59km，距离袁家溪约 1.21km。项目运营期不涉及危险化学品使用和暂存，无污水产生、排放。工程不涉及危险物质泄漏到敏感水体，本工程地表水环境敏感特征为 F3。

本项目 2 条管线的建设在运营期与周边河流无直接水力联系，且均不涉及危险物质排入敏感水体，评价认为项目地表水环境敏感目标分级为 S3。

表 6.2-10 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水环境功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

综上，本工程地表水环境风险敏感程度为 E3。

③地下水环境敏感程度分级

项目为天然气输气管线的建设，输送介质为天然气，建设内容不涉及站场及气田水装置建设，不涉及气田水等水污染物运输及暂存，项目无地下水污染途径，项目建设对地下水环境基本无影响，地下水环境风险敏感程度按 E3 考虑。

(7) 风险潜势及风险评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）环境风险潜势划分见表 6.2-11。环境风险评价工作等级划分见表 6.2-12。项目各风险单元风险评价等级详见表 6.2-13

表 6.2-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV+为极高环境风险。				

表 6.2-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

表 6.2-13 项目各风险单元风险评价等级

序号	危险单元	危险物质及工艺系统危险性（P）分级	环境敏感程度（E）	环境风险潜势	评价等级
1	临港经济区（苏家湾片区）来气管线	/	E3	I	简单分析 ^a
2	龙桥组团燃气管道	/	E1	III	简单分析 ^a

由上表可知：

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线大气环境、地表水环境和地下水环境风险评价等级均为简单分析^a。项目整体环境风险评价等级为简单分析。

②龙桥组团燃气管道大气环境、地表水环境和地下水环境风险评价等级均为简单分析。项目整体环境风险评价等级为简单分析。

本项目运营期无污废水产生。根据工程分析事故情况不会对地表水、地下水、土壤等造成明显不利影响。事故发生后天然气通过上下游站点进

行排放，不会对地表水、地下水产生影响。输气管道管线敷设于地下，采用无缝钢管，管线一般地段采用三层加强级外防腐，对地表水、地下水产生影响较小。故本次评价重点为大气环境风险评价。

6.3 风险识别

6.3.1 物质危险性识别

本工程管道输送的为天然气，其主要成分为甲烷（其密度低于空气密度，泄漏后主要向上扩散）和硫化氢。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/ 2018），①甲烷属于危险物质，查导则附录 H 可知，其大气毒性重点浓度-1 为 260000mg/m³，大气毒性重点浓度-2 为 150000mg/m³。同时，甲烷泄漏后与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火易发生燃烧或爆炸。②硫化氢属于危险物质，查导则附录 H 可知，其大气毒性重点浓度-1 为 70mg/m³，大气毒性重点浓度-2 为 38mg/m³。

甲烷及硫化氢物质特性见 6.1-1 节所示。

6.4.2 生产系统危险性识别

项目生产系统危险性主要来自站场内连接管线、工艺容器中及集气管道，见下表 6.3-1 所示。

表 6.3-1 生产系统危险及有害因素分析

序号	类别	可能导致天然气泄漏的情景	可能产生的后果
1	输气管道材质、施工等因素	无缝钢管存在质量隐患，管道焊接施工存在质量问题	管道、焊缝产生裂缝，甚至爆管，然气泄漏，产生爆炸，影响环境空气及人群健康
2	管道腐蚀	防腐措施不当，出现外防腐穿孔	腐蚀造成管壁厚度减薄，形成裂纹，爆管。然气燃烧爆炸、大气环境及人群健康
3		天然气中腐蚀性物质导致管道内部腐蚀穿孔	
4	管件	法兰、阀门等管件漏气	然气泄漏、燃烧爆炸、大气环境及人群健康影响

6.4 环境风险分析

本项目输气管线输送物质为天然气，在管道运行过程中，若管线发生破损，天然气外泄会对区域大气环境造成影响；此外，泄漏气体若遇明火，易发生火灾，不完全燃烧产生的一氧化碳等物质会对大气环境造成影响。

6.5 环境风险防范措施

6.5.1 管道风险防范措施

(1) 为保证管道的长期安全运行，抑制电化学腐蚀的发生，按国家标准《钢质管道外腐蚀控制规范》(GB/T21447-2018)第4.1条“新建管道：除非调查表明不需要腐蚀控制，否则，应采用外防腐层、阴极保护或其他已证明有效的腐蚀控制方法，并在管道运行期间始终维持。”和第6.1.2条“长输管道和油气田外输管道和油气田内埋地集输干线管道应采用阴极保护；其他埋地管道宜采用阴极保护。”的规定，本工程埋地钢质管道采用外防腐层和阴极保护联合的腐蚀控制措施。防腐层推荐采用常温型三层PE加强级外防腐层，管道补口采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套，管道补伤采用辐射交联聚乙烯补伤片、热收缩带，热煨弯管外防腐采用带配套底漆的辐射交联聚乙烯热收缩套虾米状搭接包覆防腐。阴极保护推荐采用牺牲阳极阴极保护方式。

(2) 采用符合国家设计、制造规范的产品。原料气输送管道焊接前按《钢制管道焊接及验收》SY/T4103-2006和NACE TM0177-96进行焊接工艺评定和焊缝的抗SSC和HIC评定试验；

(3) 所有焊缝均应采用100%射线探伤和100%X超声波探伤；

(4) 管道穿越公路，管顶距路面埋深不小于1m；穿越公路设置钢筋混凝土套管，以保护工作管，套管顶距路面埋深不小于1.2m；

(5) 埋设管道的沿线连续在管道的正上方，距管顶0.3m~0.5m敷设警示带，沿线明显位置设置标志桩、人口集中区域设置风向标，穿越公路等设置明显的标识牌及保护管道宣传牌等。

(6) 采取外防腐层加阴极保护的联合保护方案。

(7) 施工期加强对施工人员的培训及管理，主要技术人员持证上岗施工，辅助施工人员在技术人员的监督下施工；在施工过程中，加强监理，确保防腐、探伤等施工工艺的质量；严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量；进行水压试验，排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷；制定严格的规章制度，发现缺陷及时正确修补并做好记录；建立施工质量保证体系。

(8) 严格进行定期进行管道检修、清管，排除管内滞留的杂质，以减

缓管道内的腐蚀。定期进行集输管线连接的阀门维护、定期进行管道壁厚的测定。定期对管道沿线进行巡检，发现问题及时处理，避免管道受损导致天然气泄漏。加强管道安全宣传工作，杜绝第三方对输气管线造成破坏。

6.5.2 其他环境管理要求

本项目建成后，纳入重庆四合新能源科技有限公司突发环境事件应急预案统一管理，并根据项目情况对现有应急预案内容进行修订。

(1) 应急预案主要内容

建设单位应当按照国务院环境保护主管部门的规定以及《石油天然气管道安全规程》(SY6186-2007)等的相关要求，在开展突发环境事件风险评估和应急资源调查的基础上修订突发环境事件应急预案，并按照分类分级管理的原则，报县级以上生态环境主管部门备案。

应急预案应修订但不限于以下内容：

①说明工程所处的地理位置及周边情况（占地面积、居民情况、气象状况等）、生产规模与现状、道路及运输情况等内容。

②明确危险源的数量及分布。

③确定应急救援指挥机构的设置和职责，准备必要装备并确定通讯联络和联络方式，组织应急救援专业队伍，明确他们的任务；明确应急预案演练计划，并按照计划定期进行演练。

④对应急救援人员进行培训，对周边人员进行应急响应知识的宣传。

⑤建设单位在造成或者可能造成突发环境事件时，应当立即启动突发环境事件应急预案，采取切断或者控制污染源以及其他防止危害扩大的必要措施，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向事发地县级以上环境保护主管部门报告，接受调查处理。

⑥发生事故后，对受伤人员进行及时有效的现场医疗救护，应立即与当地环境监测站取得联系，并对事故现场进行监测和流动监测；抢险人员应根据事先拟定的方案，在做好个人防护的技术基础上，以最快的速度及时堵漏排险、消灭事故。

⑦发生重大事故可能对人群安全构成威胁时，必须在指挥部统一指挥下，紧急疏散与事故应急救援无关的人员，疏散方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，作出具体规定。总的原则是疏散安全点处于当地当时

的上风向。对爆炸、热辐射可能威胁到的居民，指挥部应立即和当地有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

⑧一旦发生重大事故，建设单位抢险救援力量不足或有可能危及社会安全时，指挥部必须立即向上级和相邻单位通报，必要时请求社会力量援助。

⑨应急处置工作结束后，确定事故应急救援工作结束，通知本单位相关部门、周边社区及人员，事故危险已解除。

（2）应急预案执行要求

①凯峰能源应在已有的 HSE 管理体系框架下根据本项目的实际情况，制定本工程 HSE 管理体系，并在营运期间严格按照制定的 HSE 管理体系实施管理。

②应完善防范措施和应急预案，建立健全天然气管线监管体系，发现问题及时上报反馈信息，及时有效采取措施。

③根据本工程特点，典型事故预案主要包括但不仅限于以下几个方面：集气管道天然气泄漏火灾爆炸事故应急反应计划，破坏性地质灾害事故应急反应计划。

④针对本工程实际情况，在修订事故应急预案时，应建立完善事故救援通讯网络，加强与地方相关部门的联系，及时变更联系方式。

⑤建设单位在组织编制事故应急预案时，应将附近居民、单位纳入其中，在组织演练时，应召集附近居民进行配合演习；应定期开展应急演练，撰写演练评估报告，分析存在问题，并根据演练情况及时修改完善应急预案。

⑥建设单位应当将突发环境事件应急培训纳入单位工作计划，对从业人员定期进行突发环境事件应急知识和技能培训，并建立培训档案，如实记录培训的时间、内容、参加人员等信息。

6.6 环境风险应急预案

针对输气管线的天然气泄漏事故，制定应急预案，建立风险事故应急组织管理机构。应急预案应包含的主要内容见表 6.6-1。

表 6.6-1 突发环境事故应急预案设计

序号	项目	内容及要求
1	总则	对应急方案工作内容总体说明
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及分布

3	应急计划区	井站及管线周边环境敏感点
4	应急组织	指挥部门负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援、善后处理。
5	应急状态分类应急响应程序	规定事故的级别相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	防火灾事故应急设施、设备与材料，配备一定的消防器材。
7	应急通讯、通知交通	整个厂区的电信电缆线路包括扩音对讲电话线路、对讲机报警、火灾自动报警系统线路，各系统的电缆均各自独立，自成系统。
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施，清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大，蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害。相应的设施器材设备。 邻近区域：控制防火区域，控制及清除污染措施及相应设备配备。
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 邻近区域：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理及恢复措施。邻近区域：解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平进安排人员培训与演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	说明应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

（1）应急指挥机构及职责

- ①指挥领导小组负责企业重大事故应急预案的制定、修订。
- ②组建应急救援专业队伍，组织预案实施和演练。
- ③检查督促做好重大危险源事故的预防措施和应急救援的准备工作；一旦发生事故，按照应急救援预案，实施救援。

公司领导为总指挥，全面组织指挥企业的应急救援；企业井站维护人员等为成员的应急队伍。

（2）应急救援装备

可燃性气体检测仪、管道泄漏检测仪、自动报警设备、安全帽、防毒面具、抢险机具等，企业根据实际需要数量进行配置。

（3）应急响应

应急响应的过程分为接警、判断响应级别、应急启动、控制及救援行动、扩大应急、应急终止和后期处置等步骤。

报告方式：一般包括捎口信、固定电话、移动电话、传真和网络。

作业区向上级报告，除非特别紧急的情况采用电话报告外，其它一律书面报告（电传）。作业区向当地乡镇、县、市级政府及其职能部门报告事故时，采用先电话告之，后附书面报告。作业区向村社报告事故时，采用电话或口头报告形式。

报警方式：作业区确认事故后，对社会公众报警的方式为：电告当地市、县、镇人民政府和所属村社；电告 110、119；电告社会团体或企事业单位；用高音喇叭通知社会居民或采用口信，一传十，十传百的方式；借助抢险车的扩音设备，巡回告之用高音喇叭通知社会居民或采用口信、电话通知方式。借助抢险车的扩音设备，巡回告之。

（4）应急处理措施

①管道出现泄漏情况后，立即启动应急预案，各个组按照相应的应急启动程序立刻启动，如下：由应急指挥组组长统一发布应急指挥命令；抢修组负责现场采气区域设备的阀门切换、放空等；应急综合组负责现场人员疏散，并配合相关单位实施应急救援，与外部单位（救援单位、政府部门）的联络；应急监测组负责现场可燃气体的检测，安全警戒线的设置；应急处置组负责处置后续包括洗消废水等的收集处理。

②火灾次生污染物环境风险影响消除措施

在发生火灾事故时严格按照消防相关要求进行灭火，发生事故后，首先立即关闭事故管段两侧的采气站的截断阀，然后立即启动灭火等事故消除措施，控制事故影响扩散范围。对灭火产生消防废水，采取截留收集措施，根据现场情况修建截水沟和沉淀池对消防废水进行收集暂存，然后根据消防废水水质情况采取下一步处理措施，若火灾范围很小，消防废水中的除 SS 外无其他污染物，则可就近沉淀处理后排放；若火灾范围较大，消防废水中污染物成分较为复杂，则采用罐车将消防废水就近运至可接受且环保手续齐全的污水处理厂处理。

（5）事故后恢复程序

当恢复生产后，应急处置组工作由现场人员负责具体落实，主要包括以下内容：对现场进行清理，撤除所有的机具设备；恢复地貌、植被；疏通河道、交通；根据事故破坏情况，进行评估，按照相关法律，进行赔偿；做好各项记录，进行归档整理。

（6）应急培训与演练

应急培训和演练是培养和提高各岗位操作人员以及其他人员的日常应急处理能力的重要手段。应急预案应明确规定以下内容：①演练及考核计划：演练计划包括应急预案类型、演练时间、演练内容、参加人员、考核方式等要求。②演练记录：演练记录包括应急预案类型、演练时间、演练人员名单、演练过程、考核结果、存在问题等内容。演练记录存档备查。③演练内容和形式：强化应急器材、医疗急救等方面演练；采用答卷方式对操作人员进行应急预案教育。④总结：演练结束后应就演练过程与应急预案的要求进行对比，可采取自我评估或第三方评估的方式对预案实施过程中存在的问题进行评估，根据评估结果对应急预案进行修改、完善。

6.7 环境风险评价小结

本项目在实施各项风险防范措施，加强管理，完善环境风险应急措施，组织修订、学习、演练应急预案后，可减小发生风险事故的几率，将事故发生后将影响降低到最小程度。项目对区域环境的影响在可接受范围内。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施

7.1.1 地表水环境保护措施

项目施工期的污水主要包括机械设备冲洗废水、试压废水和施工人员少量生活污水。拟采取以下污染防治措施：

（1）施工废水主要为机械设备冲洗废水。主要污染物为 SS，本次现场设置简易沉淀池（5m³）处置后回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排，对地表水环境影响较小。

（2）生活污水依托沿线农户的生活污水处理系统进行收集处理后，作农用不外排。

（3）由于项目管线试压采用洁净水（自来水）作为介质，试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时发生泄漏也不会对环境造成影响，试压废水经管线附近设置临时沉淀池（临港片区设置临时沉淀池 100m³，龙桥组团设置临时沉淀池 2m³），经沉淀处理后回用或洒水抑尘，对地表水环境影响较小。

7.1.2 环境空气保护措施

项目施工期的大气污染物主要为施工扬尘、施工机械尾气及管道焊接废气，针对施工期的大气污染物排放特征，应采取以下污染防治措施：

（1）对使用频繁的道路路面进行洒水处理，以减少路面沙尘的扬起，运输车辆进入施工区域，应低速行驶；加强进出场区道路的维护，避免运输道路的损坏造成运输车辆颠簸，从而产生扬尘。

（2）项目施工采用分段施工，管沟开挖产生的土方待管道敷设完毕后应及时回填，尽量缩短其堆存时间，使其保持一定量的含水率，从而减少扬尘产生量。土石方采用分层开挖分层回填，土石方尽量就地回填，减少土方调运、装卸。

（3）车辆装卸应尽量降低操作高度，粉粒物料严禁抛洒；细颗粒散装建筑材料应储存于库房内或密闭存放，运输采用密闭式罐车运输。

（4）加强施工场地燃油设备维护保养，对工程运输车辆要求尾气达标排放。保持运输车辆完好，不过满装载，及时清扫散落在路面上的泥土

和建筑材料。

(5) 管道焊接过程中应在开阔空间完成，使用优质环保焊条。

采取以上措施，施工期产生的扬尘和施工机械尾气对环境的影响将得到有效控制，不会改变区域环境功能。

7.1.3 噪声保护措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、吊管机、运输车辆等，采取以下污染防治措施：

(1) 施工单位在开工前应向当地环境管理部门申报，说明工程项目名称、施工场所及可能排放的噪声强度和所采取的噪声防治措施；

(2) 场外运输作业尽量安排在白天进行，经过敏感区域车辆实行限速、禁鸣等管理措施；

(3) 在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗低的先进设备；加强施工机械设备的日常维护保养，避免出现设备噪声增大的情况；

(4) 完善施工设计和组织，合理布局高噪声设备位置，尽可能远离周边的声环境保护目标；

(5) 严格控制施工时间，避免夜间施工，若因特殊状况需要连续施工的，应向环保部门申请，批准后才能根据规定夜间施工。同时在施工前做好施工告知工作，并在现场张贴施工告示。

(6) 在施工招投标时，将减低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工。

本项目工程量较小，施工周期短，采取以上措施后，施工噪声可以得到有效控制，对环境的影响可降至最低。

7.1.4 固体废物

工程施工期固体废物主要包括施工废料、清管废渣和施工人员的生活垃圾等。拟采取以下处置措施：

(1) 合理安排施工工期，对管沟开挖的土方及时进行回填，减少土方的临时堆存时间；土方挖填和回填过程中应做好水土保持措施和抑尘工作；

(2) 施工结束后，应对施工场地内产生的施工废料如废包装材料、废焊条等进行集中收集，及时回收交相关单位回收利用，避免乱堆乱放；清管废渣能回用的外售资源回收公司，不能回用的由清管作业单位统一收集后处理

(3) 项目不设施工营地，施工期生活垃圾袋装收集，交由当地的环卫部门统一处置；管道施工沿线生活垃圾可设置小型移动式垃圾收集箱，集中收集，交由环卫部门处理。

采取以上措施后，施工期产生的固体废物均得到妥善处置，对环境的影响小。

7.1.5 地下水环境保护措施

本项目为密闭输送天然气，管道采取了防腐等措施，对地下水环境无影响。

7.1.6 环境风险防范措施

施工过程中，确保防腐、探伤等施工工艺的质量；严格保证各类建设材料的质量，严禁使用不合格产品；施工过程中加强监理，确保涂层、管道接口焊接等工程施工质量。

运营阶段定期进行管道壁厚的测量，对严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故的发生；定期检查管道安全保护系统，使管道在超压时能够得到安全处理；严格落实设置警示标志、定期进行管线巡检等环境风险防范措施，控制和降低环境风险等。

7.2 营运期环境保护措施

7.2.1 地表水环境保护措施

项目属于天然气长输管道建设，正常情况下无生产废水产生。对地表水环境无影响。

7.2.2 地下水环境保护措施

考虑项目建设对地下水环境影响特征，一般地下水环境保护措施按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应等方面进行控制。

拟建项目为输气管线，由于输气管道敷设于地下进行密闭输送，项目管道采取了防腐措施，一般不发生泄漏事故。由于管线发生破损、破裂事故时导致天然气泄漏，应采取必要的预防措施以降低管道事故发生概率。

(1) 管道投产前按要求试压、检查焊缝质量，以保证施工质量。

(2) 对管道采取防腐措施和定期防腐检测。根据管道所通过地区土壤的理化性质和地质条件，采取不同的防腐措施；运行过程中，定期发送检测球，对管道壁厚及焊缝的情况进行监测，尽早发现管线存在问题。

(3) 作好预防突发性自然灾害的工作，加强与水文气象、地震部门的信息沟通，制定有关应对措施。

(4) 在管道中心线两侧各 500m 范围内进行禁止爆破作业及大型工程设施施工的警示。

(5) 设立管道安全防护带。管道安全防护带内禁止挖沟、取土、开山采石、采矿盖房、建打谷场、蔬菜大棚、饲养场、猪圈等其它构筑物，禁止种植果树（林）及其它根深作物、打桩、堆放大宗物资及其它影响管道巡线和管道维护的物体。

(6) 防护工作需与工程建设同步进行。

综上，采取上述措施后，本项目运营期对区域地下水、土壤的影响甚微。

7.2.3 环境空气保护措施

正常生产情况下，输气管道为密闭作业，无废气产生。非正常工况下，事故、检修废气依托上下游已建站场或阀室进行放空。

通过采取以上措施，本项目营运期产生的少量废气对环境空气的影响较小。

7.2.4 噪声防治措施

本项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染。管道检修，会产生高压气流噪声，建设单位提前与周边居民进行沟通，并取得谅解，且放空时间较短，一旦放空作业结束，噪声影响随之消失。

7.2.5 固体废物

项目营运期管线无人值守，无生活垃圾产生。管线中设置的计量调压

柜所带放散管，包含柜内工艺管道及设备检修，产生的废物定期由罐装车进行转运处理。

7.3 生态环境保护措施

本项目施工的生态环境保护措施如下：

7.3.1 耕地及植被保护和恢复措施

（1）严格控制土地占用

对占地进行合理规划，严格控制施工作业带面积，严格限制占地面积；堆管场等临时占地在施工作业带临时占地范围内进行，不得突破临时占地边界；以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积；施工作业尽量利用原有公路，杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道；集气管线尽量沿公路侧平行布置，便于施工及运营期检修维护。

（2）土壤肥力保护措施

①管沟开挖采取分层开挖，分层堆放、分层回填。对于农田、耕地土壤，按照表层耕作土与底层耕作土分层开挖，分层堆放、分层回填；减少因施工生土上翻，表土层养分损失。同时，要避免间断覆土造成的土层不坚实形成的水土流失等问题。

②表土剥离及存放。项目对临时占地范围内土层较厚的耕地和林地等进行表土剥离，剥离表土量约 5453m³，剥离表土堆放在管沟两侧，并用遮盖堆存表土，防止水土流失，带走土壤中的养分，导致土壤肥力下降。施工临近结束时表土用于边临时占地表土回填。

③管线施工中挖填方尽量实现自身平衡。施工结束后，施工单位应回收全部固废，防止遗留到土壤中污染土壤环境。

（3）耕地保护

①基本农田环境保护措施

项目管线敷设临时占用部分永久基本农田，建设单位应严格按照《基本农田保护条例》、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）、《重庆市规划和自然资源局重庆市农业农村委员会关于加强和改进永久基本农田保护工作的实施意见》（渝规资规范〔2019〕2号）等相关规定办理相关用地手续。

建设单位及施工单位应通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后，应按照相关规定及时复垦恢复原种植条件，做好复土复耕。

②合理安排施工次序和时间。根据沿线耕地农作物栽种情况，尽量避开植物物种播种生长季、收获期，而选在农闲期或已收获后进行施工，最大程度的降低对农业生产的影响。

（4）土地复垦

施工结束后，施工临时设施全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，并及时对临时占地进行恢复。根据沿线具体情况因地制宜的实施：原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑植草绿化。植物恢复措施物种禁止选取入侵物种。根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上禁止种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。并对所有施工过程中破坏的农田田坎、灌排沟渠及田间道路等农业设施进行修整、恢复施工前耕种条件。

工程完工后必须及时进行土地复垦。土地复垦根据《土地复垦条例》等规定编制土地复垦方案，种植当地适宜的农作物恢复土地的生产能力。土地复垦应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）。

（5）基本农田进一步采取的措施

除上述采取的耕地保护措施外，基本农田应采取进一步措施如下：按照《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号），在穿越永久基本农田时采用无害化穿越方式穿越，保护表层耕作土，不降低其肥力。

7.3.2 水生生态保护措施

本项目用地范围内均位于陆域，项目不涉及水域施工，不会对水生生态造成影响。

7.3.3 植被保护与恢复措施

(1) 施工作业带、施工便道、堆料场等临时占地尽量不占或少占林地，临时占地宽度、面积严格按设计要求控制，禁止随意扩大施工范围，减少因征用土地而对植被造成影响或破坏。

(2) 对项目临时占地区内新增占地中土层较厚的耕地和林地等进行表土剥离，剥离表土量约 5453m³，剥离表土堆放在管沟两侧保存。保存的表土，也为植被恢复提供了良好的基质条件。

表土剥离前，对项目永久及临时占地内品相较好的乔灌木进行移栽，优先用于后期植被恢复。

(3) 加强对施工人员的教育，规范施工人员的行为，文明施工，爱护花草树木，严禁砍伐、破坏施工区以外的植被，严禁采摘花果，严禁乱挖、乱采野生植物。施工人员通道的选线避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。

(4) 工程占地以管道工程临时占地为主，项目采取分段施工，做到每段施工结束后，及时对施工占地进行全面复垦和植被重建，原为农田段，复垦后恢复农业种植；原为林地段，原则上复垦后恢复林地，不能恢复的应结合当地生态环境建设的具体要求，可考虑种植区域常见易活物种，与在周边景观相符，尽量减少工程区内的施工痕迹，改善临时占地的生态环境，然后让其自然恢复。

7.3.4 动物保护措施

(1) 施工前期，项目在选址、选线时尽量避开林地，尽可能的不破坏区域林地植被。施工严格控制施工作业带，尽可能地减少施工过程中所造成的植被破坏，保护野生动物赖以生存的植被环境。

(2) 严格限定施工作业范围，合理安排施工时间，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；在经过林区进行施工时，建设单位须提前采取驱赶措施，要优化施工方案，合理安排工期，尽量缩短在林区内的施工作业时间，减少对野生动物的影响；施工工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，同时避免早晚鸟类活动的时间进行施工。

(3) 施工期加强《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》有关对保护野生

动植物的宣传力度，大力宣传保护动植物的重要性。尤其是那些与人类社会发 展密切相关的，有益的或有重要经济、科学研究价值的陆生两栖类、爬行类、兽类、鸟类物种重要性。建议印发动植物保护手册、评价范围内分布的重点保护野生动物与“三有”名录陆生动物图册。施工过程中张贴动植物保护告示或设置警示牌：禁止施工人员破坏作业区外林、灌、草，禁止干扰施工作业带（区）外的生态环境；禁止干扰野生动物及其生境，如追逐、惊吓、捕杀、掏窝、拔巢等；制定重点保护野生动植物保护方案，施工过程中一旦发现应立即按照野生动植物保护方案采取保护措施。

（4）施工结束后，立即开展植被恢复，营造野生动物生境，恢复野生动物资源。

7.3.5 水土流失防治措施

合理安排施工时间，雨天不进行与土石方有关的工程施工；尽量减少因施工造成的扰动地表面积以及直接影响区面积；表土剥离设置临时围挡，覆盖防雨布，施工完毕后及时复耕。减少水土流失。

7.3.6 工程管理措施

在工程管理和施工人员进场前进行环境教育。对施工人员展开相关生态保护措施培训，施工过程中避免刻意破坏动植物等。

7.4 措施汇总及环保投资估算

项目环保措施汇总及环保投资估算结果见表 7.4-1。

表 7.4-1 项目环保措施汇总及环保投资

环境要素		治理项目	环保措施	费用 (万元)
施 工 期	水 环 境	机械冲洗废水	经简易沉淀池处理后全部回用	1.5
		试压废水	在管线终点设置临时沉淀池，经沉淀处理后回用或洒水抑尘，不外排。	3
		生活污水	依托管道沿线农户旱厕收集后农用，不外排	/
	环境 空气	扬尘、尾气、焊接烟尘	施工场地四周设置临时围挡，加强施工场地内的洒水抑尘；挖方及时回填，临时土方做好防尘措施，管沟分段开挖分段回填；优选优质环保的工程设备和燃油，加强对施工机械、车辆的维修保养；管道焊接使用优质环保焊条，在开阔地方完成	2
	固体 废物	施工废料	施工废料集中收集后，能回用的外售资源回收公司，不能回用的交环卫部门统一处理	0.5

环境要素		治理项目	环保措施	费用 (万元)
		清管废渣	能回用的外售资源回收公司，不能回用的由清管作业单位统一收集后处理。	0.5
		生活垃圾	生活垃圾分类收集后，交当地环卫部门处置。	0.5
	声环境		选用低噪声设备，加强机械设备的维护和保养，保持机械润滑，合理布置施工机械，限速禁鸣，合理施工时间	/
运营期	噪声	放空	放空噪声不在本区域产生，不会对本项目所在区域声环境造成影响。	/
	环境空气	检修、放空废气	依托就近放空装置进行放空，不在此区域产生	/
	环境风险		管道防腐；设置警示安全标志、应急预案编制及演练；配备便携式可燃气体检测仪器等	纳入工程投资
其它	生态环境	表土、临时土方	临时堆场采取水保措施	22.0
		植被恢复	施工作业带迹地恢复（不含占地补偿）	100.0
	其它费用		环境保护设计、咨询、验收费用	10.0
总计（不包括运行费用）				140.0

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是对建设项目经济效益、社会效益与环境效益综合分析，说明项目的环保综合效益状况。本项目经济损益分析通过选择工程、环境、生态资源和社会经济等有代表性的指标，采用专业判断法和调查评价法，从经济效益、环境效益和社会效益三方面，进行简要估算分析。

8.1 社会效益分析

天然气作为一种优质、高效、清洁的能源，它在能源中的竞争优势逐步确立，发展天然气已成为当代的世界潮流，随着全球天然气储量和产量的同步迅速增长，以及在能源构成中所占比例日益提高，专家预计天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

社会和经济的发展离不开能源的发展，天然气作为优质燃料和重要的化工原料，国家各部门极力鼓励和提倡天然气的勘探、开发和利用。另一方面，由于环境保护意识的不断加强，天然气作为清洁能源越来越受到重视，致使天然气市场不断扩大，出现了供不应求的局面。总之，我国天然气资源较为丰富，市场前景广阔，潜力巨大。

天然气为清洁能源，企业使用过程中将减少大气污染物的排放量，有利于城市环境空气质量的持续改进。本项目的建设具有较好的社会效益和环境效益。

8.2 环境效益分析

(1) 改善环境空气质量

天然气利用可以减少环境空气污染物的排放量，改善环境空气质量。本工程在减轻大气环境影响方面效益显著，与燃油和燃煤相比具有更高的环境效益。

我国的能源结构以煤炭为主，以煤为主的能源结构是造成大气污染的主要原因。根据世界各国污染治理的经验，减轻大气污染措施之一就是无污染或低污染的优质能源替代煤炭。天然气相对煤、原油等能源的环境效益最好，天然气燃烧造成的污染大约为原油的 1/40，为煤炭的 1/800。

根据监测，燃烧天然气排放的 CO、NO₂、SO₂、灰分大大低于煤和原油的排放量。

本工程的建设不仅减少了环境空气污染物的排放量，改善了环境空气质量，也节省了二氧化硫处理费。由此可见，天然气这种清洁能源的环境效益是十分明显的。

（2）降低由环境空气污染引起的疾病

根据国内外统计资料介绍，环境空气污染可导致的疾病主要有慢性气管炎、哮喘、肺癌等。污染区(按二氧化硫超过国家二级标准计)比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4‰，肺心病发病率高 11‰。

（3）减少运输带来的环境污染

管道输送是一种安全、稳定、高效、清洁的运送方式。采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或者石油，需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

8.3 环境损益分析

本工程在建设过程中，由于线路工程施工需要临时占用土地，扰动土壤，破坏地表植被，并因此带来一定程度的环境损失。一般来说，环境损失包括直接损失和间接损失，直接损失指由于项目建设对土壤、地表植被及其生境破坏所造成的环境经济损失，即土地资源破坏的经济损失；间接损失指由土地资源损失而引起的其他生态问题，如生物多样性及生产力下降等所造成的环境经济损失。

8.4 环境经济损益分析小结

综上所述，本项目实施后可有效改善地区的环境空气质量，减少慢性气管炎、肺心病等疾病的发病率，以及减少由此发生的医疗费支出，此外，用管道输送天然气还可减少运输带来的环境污染。

由此可见，本项目实施后所带来的经济效益、社会效益和环境效益，比本工程施工中所造成的直接环境、经济损失要大得多。因此，本工程实施后所产生的经济效益、社会效益和环境效益是显著的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

本项目建设单位根据自身特点，环境管理按照 HSE 管理体系的模式，建立环境管理机构，并逐级落实岗位责任制。

公司在环境管理机构设置上，成立 HSE 管理委员会，建立多级 HSE 管理网络，包括员工健康管理、交通安全管理、HSE 培训、应急管理、承包商安全管理、事故调查与分析、环境监督与控制等。

在本项目实施 HSE 管理中建设单位主要注意以下几个方面的措施：

(1) 在工程招投标时应签订环保管理和环保措施执行合同，明确双方环境保护责任、义务。

(2) 建设单位应加强施工作业合同中环保措施落实情况的监督。鉴于工程的环境影响主要发生在各单项工程施工期的特点，加强施工期的环保监督能够对落实工程的环保措施提供重要保证。

(3) 实施施工作业人员、企业员工的环保培训，加强环保意识。

(4) 制定环境风险事故应急处理预案，实施环境风险事故应急预案演练。

(5) 积极推行清洁生产管理和不断完善清洁生产措施。

9.1.1 施工期环境管理建议

施工期对环境的影响主要表现在对土壤、植被和农作物的破坏，施工废气和噪声等。施工期的环境管理主要是对作业环境的调查和出现紧急情况时的处理。本次评价针对本项目特点初步拟定了以下施工期环境管理建议：

(1) 设立环保督查小组，配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实施工过程中的环保要求及环保措施；

(2) 施工单位应严格遵守环保法律法规，并对施工区及周边地区所产生的环境质量问题负责；

(3) 施工单位在施工组织设计中应有针对性的环保措施并予以实施。建立健全环境质量保证体系，落实环境质量负责制，并加强施工现场的环境管理。施工现场应有环保管理工作的自检记录；

(4) 施工单位编制 HSE 计划，文明施工，优化施工现场的场容场貌，严格执行操作与安全规程。

(5) 施工单位加强工程涉及基本农田、公益林及天然林的管段的施工管理，落实本环评和环评批复提出的保护措施和生态恢复措施。

9.1.2 营运期环境管理建议

(1) 组织机构

重庆四合新能源科技有限公司是本项目生产管理单位，也是本项目环境保护日常监督管理部门，负责落实本项目环评文件执行、“三同时”制度执行情况，负责对营运期的日常环境保护工作进行监督和抽查；负责本项目日常巡查、设备日常维护、污染物产排情况台账、污染物外运联单执行等环境管理工作。

(2) 台账管理

对本项目执行人工巡视管理+远程监控管理，建立管理台账。

(3) 环保设施运行及维护

本项目管线营运期环保设备设施运行管理、环保设备设施的维护费用纳入项目部每年度的安全环保专项资金，按照公司专项资金管理规定支取使用。

9.1.3 环境信息公开

根据《企业环境信息依法披露管理办法》（环境保护部令 2021 年第 24 号）相关要求，企业事业单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息。

(1) 公开方式

可以采取以下一种或几种方式予以公开：

- ①公告或者公开发行的信息专刊；
- ②广播、电视等新闻媒体；
- ③信息公开服务、监督热线电话；
- ④本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；
- ⑤其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

(2) 公开环境信息

公开环境信息主要为：

- ①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、项目地址、联系方式、项目概况等；
- ②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情

况，以及执行的污染物排放标准等；

- ③环保措施情况，包括废水处理设施、固废处置措施、生态保护和恢复措施等；
- ④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- ⑤突发环境事件应急预案；
- ⑥其他应当公开的环境信息。

9.2 环境监测

9.2.1 施工期环境监测计划

项目施工期对周边环境的影响主要为噪声、运输车辆扬尘及尾气。施工期监测应采取定点和不定点、定时和不定时及随机抽检相结合的方式，施工期还应根据施工时间，对不同监测点、监测时间进行适当调整。具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期环境监测计划表

环境要素	监测项目	监测点位	监测时间、频次
环境空气	SO ₂ 、NO _x 、TSP	下风向环境敏感点	施工高峰期监测 1 次
声环境	等效A 声级	施工场界及最近环境敏感点	施工高峰期监测 1 次

9.2.2 营运期环境监测计划

本项目运营期正常情况无废气、废水、噪声及固废等污染物排放；并且项目事故及检修放空依托最近的放空设施进行排放，放空噪声、废气不在本项目区域产生，因此本次不对项目营运期放空噪声、废气进行监测。因此不需要进行监测，仅在本项目发生事故时进行应急监测，

根据导则中跟踪监测原则和《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）的技术要求，对于三级评价建设项目，跟踪监测点数一般不少于 1 个。

监测布点：临港经济区（苏家湾片区）来气管线下游布设 1 个监测井，监测点位详见表 8.2-2。

监测因子：pH、八大离子、铁；

监测频率：验收监测 1 次

表 9.2-2 运营期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	事故监测	事故地段	非甲烷总烃	立即进行	及时提供数据

表 9.2-3 地下水跟踪监测井统计表

水井编号（监测点编号）	类型	功能	与管线关系
W3	水井	污染扩散监测点	位于临港经济区管线终点附近

9.3 竣工环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日修订），编制环境影响报告书的建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收调查报告。

本项目环境保护竣工验收调查内容见表 9.3-1。

表 9.3-2 竣工环保验收内容及要求表

项目	验收项目及设施		验收指标
环境管理	环境影响评价		出具环境影响评价批复文件
	环境管理制度		环保机构健全，环保资料和档案齐全，建立健全风险应急预案
污染治理	废水	施工期生活污水依托周边已建废水处理设施；机械冲洗废水经临时沉淀池（5m ³ ）沉淀处置后回用；试压废水经设置的临时沉淀池（临港片区设置临时沉淀池100m ³ ，龙桥组团设置临时沉淀池2m ³ ），经沉淀处理后回用或洒水抑尘	废水合理处置
	噪声	/	/
	废气	管线施工时洒水喷淋，减少扬尘对周边居民的影响	采取合理降尘措施
	固废	施工期生活垃圾交当地环卫部门处理	生活垃圾妥善收集，交当地环卫部门处理
		施工废料由物资公司回收利用，不随意倾倒	妥善处置，未随意堆放
		管线中设置的计量调压柜所带放散管，包含柜内工艺管道及设备检修，定期由罐装车进行转运处理。	妥善处理，未随意堆放
生态影响	项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植，穿越林地不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复		项目管沟及其施工作业带全线做到复耕、复植，穿越林地不能复植的区域应采用种植草皮等方式恢复
	基本农田穿越管段，管沟每开挖一段管线就立即回填覆土，恢复沿线植被地貌		满足环保要求
风险防范	修编应急预案、配备消防器材、可燃气体监测仪器、管道沿线设置警示牌、管道标识桩		按要求修编应急预案、配备有消防器材、管道沿线设置有警示牌、管道标识桩等

10 环境影响评价结论

10.1 评价结论

10.1.1 工程概况

①临港经济区（苏家湾片区）来气管线

本工程于龙桥站至长南线的联络线末端埋地阀井后管道上 T 接接管，接管后设置截断阀井，后沿石渝高速南侧向西敷设至黄桷堡大桥附近，由高架桥下桥墩间向北穿越石渝高速，然后沿石渝高速北侧规划的燃气管道走廊向西敷设至临港经济区（苏家湾片区）东峰首键药品附近设调压计量柜一座。，管道全长约 3km，设计压力 3.8MPa，管径 D219.1，三级地区直管用管规格采用 D219.1×6 L245N 无缝钢管，三级地区弯管用管规格采用 D219.1×6 L245N 无缝钢管。本工程设调压计量柜 1 座，埋地阀井 3 座。

②龙桥组团燃气管道

本工程新建高压 A 级燃气管道 D88.9 长度 0.35km，从上甲电子公司西南侧已建高压 A 级燃气管道 D355.6 接管，接管后新建管道高压 A 级管道 D88.9 整体向西南方向，沿南浦大道西侧人行道、绿化带埋地敷设至南浦大道旁临时停车场东侧新建调压柜（含加臭），经过滤、调压、计量、加臭后接出中压 A 级管道 D159 继续沿南浦大道、大佛路西侧人行道、绿化带埋地敷设至龙桥组团标准化厂房的厂区围墙外，采用管帽封堵，即本工程线路终点，中压管道 D159 长度 0.91km。本工程设调压计量柜 1 座，埋地阀井 4 座。

项目总临时占地约 26520m²，工程总投资 1351.94 万元，其中环保投资 140 万元。

10.1.2 项目与有关政策及规划的符合性

（1）产业政策符合性

本项目为天然气输送项目，属《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类“七、石油天然气”中“2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，符合国家产业政策。

项目已取得重庆市涪陵区发展和改革委员会核发的重庆市企业投资项目备案证（项目代码：2310-500102-04-01-601730）。

（2）与相关环保政策符合性分析

项目不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、风景名胜区、地质公园、重要湿地等环境敏感区，新建管线临时占地涉及基本农田，输气管线不涉及涪

陵区水土流失重点预防区、重点治理区，按照相关要求办理用地手续，加强施工期对基本农田的防护措施。线路走向符合《石油天然气管道保护法》、《油田油气集输设计规范》（GB50350-2015）要求。

（3）相关规划符合性

本项目为天然气输送项目，《重庆市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《重庆市“十四五”能源发展规划》、《重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》（长办发〔2022〕7号）、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》、《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436号）等文件要求，位于城镇规划区外，与龙桥街道发展规划不冲突。

（4）三线一单符合性分析

本项目为天然气管道建设项目，施工期废水不外排，固体废物妥善处理；营运期污染物排放量较小，项目所在区域无突出生态环境问题，满足《重庆市生态环境局关于印发<重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）>的通知》（渝环规〔2024〕2号）及《重庆市涪陵区人民政府关于印发<重庆市涪陵区“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）>的通知》（涪陵府发〔2024〕11号）中生态环境管控要求。

10.1.3 环境质量现状

（1）地表水环境质量

本项目各管线所在区域地表径流为袁家溪，属长江支流，项目不外排废水。

根据重庆市涪陵区生态环境局公布的涪陵区2024年1月地表水水质状况，涪陵区地表水总体水质为优，监测的14个断面中，I~III类水质断面占100%。

根据《2022年重庆市生态环境状况公报》可知，长江干流重庆段水质为优，20个监测断面水质均为II类。

长江支流总体水质为优，122条河流布设的218个监测断面中，I~III类断面比例为95.0%；水质满足水域功能的断面占97.7%。其中，嘉陵江流域51个监测断面中，I~III类水质比例为86.3%。长江支流总体水质为优。

（2）地下水环境质量

项目管道沿线周边无集中饮用水水源地，根据现状监测，区域地下水各项指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求，环境质量现状良好。

（3）环境空气

涪陵区 2022 年度各基本污染物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，环境空气质量为达标区。

根据补充监测结果，项目涉及的特征污染物非甲烷总烃满足《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）中的一级和二级标准要求。

（4）声环境质量

根据现状监测，临港经济区（苏家湾片区）来气管线所在区域昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准，龙桥组团燃气管道所在区域昼间、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

10.1.4 自然环境概况及环境敏感目标调查

（1）生态环境现状

项目评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感目标，也不涉及森林公园、风景名胜区、地质公园、重要湿地等重要生态敏感区。评价范围内以农业生态环境为主，调查期间未发现珍稀保护野生动植物，其中部分管道临时占地涉及基本农田、公益林和天然林，项目评价范围内未发现珍稀古树。经现场调查及资料查阅，项目未穿越水体，不涉及重要水生生物三场。项目管线均未穿越、跨越、占用长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的实验区，距离长江重庆段四大家鱼国家级水产种质资源保护区的实验区最近的管线为龙桥组团燃气管道，约为 500m。

（2）环保护目标调查

项目所在区域地表水环境保护目标为袁家溪、长江；大气、声环境、环境风险环境保护目标为沿线散居农户等。

10.1.5 环境影响评价

（1）地表水环境保护措施及环境影响

施工期所产生的生活污水均依托周边农户污水处理设施处理。

施工废水主要为机械设备冲洗废水。主要污染物为 SS，施工废水经沉淀处理后循环使用或回用于施工场地、道路的洒水抑尘等，不外排。管道采用清水试压，试压水采用洁净水（自来水），试压废水中主要含泥沙、机械杂质等，不含有毒有害物质，即使试压时发生泄漏也不会对环境造成影响，试压废水经设置的临时沉淀池，经沉淀处理后回用或洒水抑尘，不外排，对区域地表水环境质量影响小。

项目运营期无生产废水产生，不会对当地地表水环境造成影响。

（2）地下水环境保护措施及环境影响

施工期：项目施工期管线施工敷设开挖地表深度一般为 1.0~1.7m，可能扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，且泥沙影响范围小，管线施工结束就可恢复正常，故对地下水影响较小。

运营期：本项目长输管道采用无缝钢管，管线全部采用三层 PE 常温型加强级外防腐层，管道天然气输送不会污染地下水环境。项目输送物料为天然气，不产生气田水等废水，不会对地下水造成不利影响。

（3）大气环境保护措施及环境影响

施工期：施工期产生的废气主要为施工扬尘，少量施工机具尾气和焊接烟尘。通过采取洒水抑尘、土方临时堆放处使用防尘网覆盖等措施进行控制；燃油机械废气及焊接废气产生量小，且场地较分散，易于扩散，通过加强设备维护保养等措施，对区域环境空气质量影响小。

运营期：运营期天然气输送处于完全密闭系统内，正常生产时无废气产生和排放；事故状态下，放空废气依托就近放空设施进行放空，环境影响可接受。

（4）声环境保护措施及环境影响

施工期：项目施工期噪声主要来源于挖掘机、吊管机、电焊机等设备，通过合理安排施工时间，高噪声设备远离敏感点，加强与周边居民的沟通等措施，减轻施工噪声对管线沿线农户的影响。

运营期：项目输气管道采用埋地敷设，在正常生产过程中不会产生噪声污染；事故状态下废气放散将产生放空噪声，放散点位于本项目区域外，对周边居民影响较小。

（5）固体废物处置措施及环境影响

由于管线施工所聘人员主要为当地民众，施工人员食宿均依托周边农户，员工产生的生活垃圾经周边农户已有设施收集后交环卫部门处理，不会对周边环境造成影响。

施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条和焊渣，施工过程中产生的废包装材料等，由施工单位严格按照 HSE 管理模式进行集中收集后，外售给资源回收利用单位，按相关规定进行妥善处置。项目所产生的挖方均用于填方，无弃方产生。因此，项目施工期产生的固体废弃物妥善处置后，不会产生二次污染。

（6）土壤环境保护措施及环境影响

施工过程中采取尽量控制作业带宽度，减小对表土的破坏；按照“分层开挖，分层回填”原则，取土前先剥离表土，表土就近集中暂存，用于管沟表土的恢复和植被再造；施工废物集中收集处理等措施，可减轻管线施工队土壤环境的影响。

（7）生态环境保护措施及环境影响

施工期：项目施工期对生态环境的影响主要体现在占地、对占地范围内植被的破坏及对陆生动物的影响。项目所在区域主要为农村环境，临时占地待施工期结束后覆土复耕及植被恢复，施工过程对陆生动物造成一定的影响但项目施工周期短，受影响的动物主要为当地常见物种，易于找到替代生境。总体而言，项目施工对生态环境影响小。

运营期：项目桩占地面积小，管道施工临时占地在逐渐得到恢复，沿线植被逐步恢复，不对动物造成惊扰，对区域景观影响小；项目输送的天然气成分较为简单，含硫量极少，对周边植被及农作物影响小。总体而言，运营期对生境环境的影响可接受。

（8）环境风险防范措施及环境影响

项目涉及的主要环境风险物质为甲烷、硫化氢，各危险单元 Q 值均 <1 ，故本项目环境风险评价均为简单分析。

根据调查，项目管线各起点和终点（临近终点）的阀室均配套有安全截断系统，管道放空均依托就近放空设施，且根据设计资料环向焊缝均应采用 100%X 射线和 100%超声波探伤检查；管道采用三层 PE 常温型加强级外防腐层。运营期按照相关规范要求设立完善的环境风险管理制度，日常定期巡视，并做好巡视文字和图片记录，及时发现管线沿线环境风险隐患；按要求设置标识标牌（管线沿线设置标志桩和警示牌，临近居民点附近设置风向标等），在采取上述措施后，环境风险总体可控。

10.1.6 公众参与

建设单位于 2024 年 1 月 3 日，通过涪陵在线网站进行第一次公示，告知公众项目建设概况（项目名称、建设单位、联系方式等）、评价单位名称及联系方式、选址、建设内容、征求公众意见的主要事项以及公众提出意见的主要方式等。

2024 年 4 月 28 日~2024 年 5 月 13 日，建设单位通过涪陵在线网站、媒体“重庆晚报”登报及在项目所在地村委会张贴公告方式同步公开信息，包括建设项目名称、选址、建设内容、建设单位名称和联系方式，环境影响报告书编制单位名称，环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径，征求有关意见。

2024年5月30日，建设单位通过涪陵在线网站，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

公示期间，建设单位及环评单位均未收到相关反馈信息。

10.1.7 综合评价结论

工程符合国家现行法律法规、产业政策，项目建设不可避免产生一定的不利环境影响，但在采取相应的环境保护措施和生态恢复措施后，工程建设所导致的环境污染和生态破坏等不利影响可得到一定程度的减缓或弥补，其环境影响可以承受。环评认为，从环境保护角度考虑，在建设方认真落实环评提出的环境保护措施及生态恢复措施后，项目建设是可行的。

10.2 建议

- (1) 建议积极与地方政府紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全；
- (2) 尽量避开雨季施工，加强施工期水保措施。

11 附图及附件

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2-1 临港经济区（苏家湾片区）来气管线平面布置图
- 附图 2-2 龙桥组团燃气管道平面布置图
- 附图 3-1 临港经济区（苏家湾片区）保护目标分布示意图
- 附图 3-2 龙桥组团保护目标分布示意图
- 附图 4 项目所在区域水文地质图
- 附图 5 涪陵区生态空间分布图示意图
- 附图 6 重庆市生态功能区三级区划图
- 附图 7 现状监测布点图
- 附图 8 涪陵区水系图
- 附图 9 项目所在区域与涪陵区自然保护区相对位置图
- 附图 10 涪陵区生态保护红线图
- 附图 11 涪陵区声环境功能区划图
- 附图 12 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域样方、样线布设图
- 附图 13 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域土地利用现状分布图
- 附图 14 临港经济区（苏家湾片区）来气管线物种适宜生境空间分布图
- 附图 15 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域土壤侵蚀空间分布图
- 附图 16 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域植被类型空间分布图
- 附图 17 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域生态系统类型空间分布图
- 附图 18 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域植被覆盖度空间分布图
- 附图 19 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域公益林空间分布图
- 附图 20 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域基本农田空间分布图
- 附图 21 临港经济区（苏家湾片区）来气管线区域天然林空间分布图
- 附图 22 拟建项目区域生态保护红线空间分布图
- 附图 23 龙桥组团燃气管道区域土地利用现状分布图
- 附图 24 龙桥组团燃气管道区域植被类型空间分布图
- 附图 25 龙桥组团燃气管道区域生态保护目标分布图

11.2 附件

附件 1 项目备案证

附件 2 选址复函

附件 3 天然气组分检验报告

附件 4 监测报告

附件 5 临港经济区（苏家湾片区）来气管线三线一单检测分析报告

附件 6 龙桥组团燃气管道三线一单检测分析报告

附件 7 临港经济区（苏家湾片区）来气管线国土空间分析检测报告

附件 8 龙桥组团燃气管道国土空间分析检测报告

附件 9 选址意见书

11.3 附表

附表 1 生态影响评价自查表

附表 2 大气环境影响评价自查表

附表 3 声环境影响评价自查表

附表 4 地表水环境影响评价自查表

附表 5 环境风险评价自查表

附表 6 陆生维管植物名录

附表 7 陆生植被样方调查表

附表 8 重庆市建设项目环境影响评价文件审批申请表（2023 年版）

